

## Controlled superposition coding in multi-user communication systems

Page bookmark JP 2006518578 (A) - Controlled superposition coding in multi-user communication systems

Publication date: 2006-08-10

Inventor(s):

Applicant(s): FLARION TECHNOLOGIES INC [US]

Classification: - H04B7/005; H04J11/00; H04J15/00; H04L27/34; H04L5/04;  
international: H04W52/28; H04W52/24  
- European: H04L27/26M1E; H04L27/34M; H04L5/04; H04W52/28L

Application number: JP20060503652T 20040219

Priority number(s): US20030448528P 20030219; US20030471000P 20030516; US20030640718  
20030813; WO2004US04700 20040219

Abstract not available for JP 2006518578 (A)

Abstract of corresponding document: US 2004166869 (A1)

Methods of using superposition coding in a communications systems, e.g., a multi-user communications system. Superposition coding in accordance with the invention occurs in the case of an uplink by transmissions of different wireless terminals transmitting using the same communications resource, e.g., simultaneously transmitting using the same frequencies. The signals combine in the communications channel resulting in one transmission being superimposed on the other transmission. The device, e.g., base station, receiving the superimposed signals uses superposition decoding techniques to recover both signals.; To obtain the benefit of the superposition, assignments of channel segments to multiple wireless terminals is controlled by the base station and/or transmission power levels are controlled by one or more wireless terminals sharing the same uplink communications resource, e.g., time slot, to make sure that the received signals from the different devices will have different received power levels making superposition decoding possible.

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-518578

(P2006-518578A)

(43) 公表日 平成18年8月10日 (2006.8.10)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 0 4 J 15/00 (2006.01)	H 0 4 J 15/00	5 K 0 2 2
H 0 4 J 11/00 (2006.01)	H 0 4 J 11/00	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2006-503652 (P2006-503652)  
(86) (22) 出願日 平成16年2月19日 (2004.2.19)  
(85) 翻訳文提出日 平成17年10月17日 (2005.10.17)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2004/004700  
(87) 国際公開番号 W02004/075442  
(87) 国際公開日 平成16年9月2日 (2004.9.2)  
(31) 優先権主張番号 60/448,528  
(32) 優先日 平成15年2月19日 (2003.2.19)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(31) 優先権主張番号 60/471,000  
(32) 優先日 平成15年5月16日 (2003.5.16)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)  
(31) 優先権主張番号 10/640,718  
(32) 優先日 平成15年8月13日 (2003.8.13)  
(33) 優先権主張国 米国 (US)

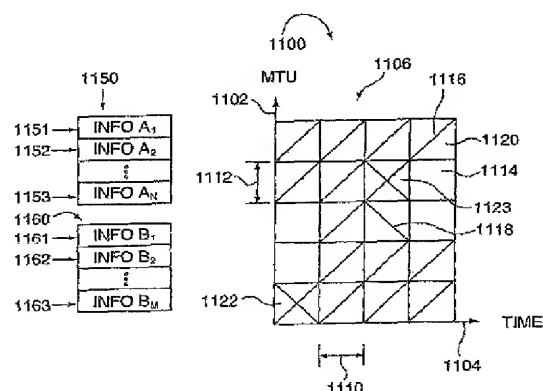
(71) 出願人 302064256  
フラリオン テクノロジーズ, インコーポ  
レーテッド  
Flarion Technolog  
ies, Inc.  
アメリカ合衆国, 07921 ニュージャ  
ーシー, ベドミンスター, ルート 135  
202/206 サウス, ベドミンスタ  
ー ワン  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進  
(72) 発明者 ラロイア ラジブ  
アメリカ合衆国 07920 ニュージャ  
ーシー州 バスキング リッジ ソマービ  
ル ロード 455

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチユーザ通信システムにおける拡張された符号化の方法および装置

## (57) 【要約】

情報の第1および第2の組が、複数の最小伝送ユニット (MTU) を含む相対的に大きな送信ブロックを用いて送信され、各MTUは、リソースの固有の組み合わせに対応する。前記MTUの第1の組は、情報の前記第1の組を伝達するのに使用され、前記第1の組は、送信ブロック内の前記MTUの少なくとも大多数を含む。前記MTUの第2の組は、情報の前記第2の組を伝達するのに使用されるように規定、例えば選択され、MTUの前記第2の組は、第1の組よりも少ないMTUと、第1の組に含まれる少なくともいくつかのMTUとを含む。情報の第1および第2の組は、MTUの前記第1および第2の組に含まれる少なくともいくつかのMTUを、対応する情報をその上に変調して送信することによって通信される。情報の通信は、共有されたMTU上に第1および第2の情報を重畳することで行われてもよい。



**【特許請求の範囲】****【請求項1】**

送信ブロックを使用して、少なくとも情報の第1および第2の組を送信する方法であって、前記送信ブロックは、複数の最小伝送ユニットを含み、各最小伝送ユニットは、情報の送信のために使用されるリソースの固有の組み合わせに対応し、前記リソースは、時間と、周波数と、位相と、拡散符号とのうちの少なくとも2つを含み、当該方法は、

情報の前記第1の組を伝達するのに使用される前記最小伝送ユニットの第1の組であって、少なくとも前記送信ブロックの大多数を含む前記第1の組を規定することと、

情報の前記第2の組を伝達するのに使用される前記最小伝送ユニットの第2の組であって、第1の組よりも少ない最小伝送ユニットを含む最小伝送ユニットの前記第2の組を規定することであって、最小伝送ユニットの第1および第2の組内の最小伝送ユニットの少なくともいくつかは同一であり、

情報の第1および第2の組を、最小伝送ユニットの前記第1および第2の組に含まれる最小伝送ユニットを使用して通信することを含む、方法。

**【請求項2】**

前記情報は、ユーザデータと、受信通知および割り当て情報を含む制御情報とのうちの少なくとも1つである、請求項1に記載の方法。

**【請求項3】**

情報の第1および第2の組を通信することは、互いに異なる送信器から、情報の前記第1および第2の組にそれぞれ対応する信号を送信することを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項4】**

前記互いに異なる送信器は、互いに異なる装置に取り付けられる、請求項3に記載の方法。

**【請求項5】**

情報の前記第1および第2の組に対応する信号は、同一の送信器から送信される、請求項1に記載の方法。

**【請求項6】**

最小伝送ユニットの前記第1の組は、前記送信ブロック内の最小伝送ユニットの総数の少なくとも75%を含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項7】**

最小伝送ユニットの第2の組は、最小伝送ユニットの第1の組の最小伝送ユニットの数の半分より少ない数の最小伝送ユニットを有する、請求項6に記載の方法。

**【請求項8】**

最小伝送ユニットの第2の組内の各最小伝送ユニットは、最小伝送ユニットの前記第1の組にも含まれる、請求項6に記載の方法。

**【請求項9】**

情報の第1および第2の組を通信することは、最小伝送ユニットの前記第2の組内の各最小伝送ユニットを使用して、情報の前記第2の組を送信することを含み、

情報の第1の組を通信することは、情報の前記第1の組を送信することを含み、最小伝送ユニットの前記第1の組の少なくともいくつかを送信することを含む、請求項1に記載の方法。

**【請求項10】**

最小伝送ユニットの第1の組の前記少なくともいくつかは、最小伝送ユニットの前記第2の組に含まれない最小伝送ユニットのみを含む、請求項9に記載の方法。

**【請求項11】**

最小伝送ユニットの前記第1の組の前記少なくともいくつかは、前記第2の組内の最小伝送ユニットを含む、請求項9に記載の方法。

**【請求項12】**

情報の第1および第2の組は、それぞれ、少なくとも第1および第2の信号を使用して通信され、当該方法は、第1および第2の信号を結合して、結合信号を形成することをさらに含み、当該結合は、最小伝送ユニットの前記第1および第2の組に含まれる最小伝送ユニットを使用して前記結合信号を送信することに先立って行われる、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

第2の信号は、最小伝送ユニット毎ベースで前記第1の信号よりも高い電力レベルで送信され、

情報の第1および第2の組を通信することは、

最小伝送ユニットを使用することは、最小伝送ユニットの前記第1の組に含まれる最小伝送ユニットの少なくともいくつかを使用して、情報の第1の組に対応する第1の信号を送信することを含むことと、

最小伝送ユニットの前記第2の組内の最小伝送ユニットを使用して、情報の第2の組に対応する第2の信号を送信することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

第2の信号に対応する最小伝送ユニットが送信される電力レベルは、第1の信号に対応する最小伝送ユニットが送信される電力レベルよりも少なくとも3 dB大きい、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記第2の信号を送信するのに使用される最小伝送ユニットの送信電力レベルを変化させることをさらに含む、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記第1の信号を送信するのに使用される最小伝送ユニットの送信電力レベルを変化させることをさらに含む、請求項13に記載の方法。

【請求項17】

時間に渡って共に送信された第1および第2の信号を含む結合信号を受信する装置であって、第1および第2の信号は、通信リソースの重なり合う組を共有し、前記重なり合うリソースは、時間と、周波数と、位相と、拡散符号とのうちの少なくとも2つを含み、当該装置は、

前記結合信号を通信チャネルから受信するための第1の受信器であって、前記第2の信号に対応する前記結合信号の部分をインパルスノイズとして扱うためのフィルタを含む前記第1の受信器と、

前記第1の受信器と並列に配置され、前記結合信号を前記通信チャネルから受信するための第2の受信器であって、前記第1の信号に対応する前記結合信号の部分をバックグラウンドノイズとして扱うためのフィルタを含む前記第2の受信器とを備える、装置。

【請求項18】

前記装置は、前記第2の信号に対応する前記結合信号の部分をインパルスノイズとして扱うことによって失われた情報を回復するための誤り訂正手段を含む、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記第1および第2の信号は、同一の周波数帯域を共有する、請求項17に記載の方法。

【請求項20】

時間に渡って共に送信された第1および第2の信号を含む結合信号を受信する装置であって、当該装置は、

結合信号を受信するための第1の受信器であって、

i) 前記受信された結合信号からインパルスノイズをフィルタリングするための第1のフィルタモジュールであって、第2の信号に対応する前記信号の部分をインパルスノイズとして扱う、前記フィルタリングモジュールと

i i) 前記第1のフィルタモジュールに結合され、第1の信号に対応する情報を復号

化するための第1のデコーダであって、最小伝送ユニットの第1の組における受信された結合信号の値を決定する、前記第1のデコーダとを含む第1の受信器と、

第2の受信器であって、

i) バックグラウンドノイズを前記受信された結合信号からフィルタリングするための第2のフィルタモジュールと、

i i) 前記第2のフィルタモジュールに結合され、第2の信号に対応する情報を復号化するための第2のデコーダであって、最小伝送ユニットの第2の組における受信された結合信号の値を決定する、前記第2のデコーダとを含む第2の受信器とを含み、最小伝送ユニットの前記第2の組の大多数は、伝送ユニットの前記第1の組に含まれる、装置。

【請求項21】

時間に渡って共に送信された第1および第2の信号を含む結合信号を受信する装置であって、当該装置は、

結合信号を受信して、前記第2の信号に対応する前記結合信号内の最小伝送ユニットを識別するための第2の受信器であって、第2の信号に対応する識別された最小伝送ユニットを識別する情報を出力する第2の受信器と、

前記結合信号を受信する第1の受信器であって、前記第1の信号に対応する前記結合信号の部分の復号化するためのデコーダを含み、前記デコーダは、第2の信号に対応する識別された最小伝送ユニットを識別する前記情報を受信して、第2の信号に対応する前記識別された最小伝送ユニットを廃棄する、第1の受信器とを含む、装置。

【請求項22】

第2の信号に対応する前記識別されたユニットは、互いに異なるシンボル送信時間におけるトーンの同相および直交成分のうちの1つである、請求項21に記載の装置。

【請求項23】

前記第1の受信器は、

第2の信号に対応する前記識別された伝送ユニットの廃棄によって失われた第1の信号情報を回復するための誤り訂正回路を含む、請求項21に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信システムにおいて情報を符号化および送信する、改良された方法に向けられる。

【背景技術】

【0002】

重畳符号化をマルチユーザ通信システムにおいて説明する。マルチユーザ通信システムは、数個の送信器と受信器とが互いに通信し合うことを伴い、1つまたはそれ以上の通信方法を用いてもよい。一般的に、マルチユーザ通信方法は、2つの場合に分類されるだろう。

【0003】

(a) 数個の受信器と通信する単一の送信器であって、一般に同報通信方法と称されるもの。

【0004】

(b) 共通の受信器に対して通信する数個の送信器であって、一般に多重アクセス通信方法と称されるもの。

【0005】

同報通信方法は、一般に、通信および情報理論文献においては「同報チャネル」として知られており、本明細書の残りの部分においてそのように称される。「同報チャネル」は、送信器と複数の受信器との間の物理的な通信チャネルを指すと共に、送信器によって通信に使用される通信リソースを指す。同様に、多重アクセス通信方法は、「多重アクセスチャネル」として広く知られており、本明細書の残りの部分では、この用語を用いる。改めて、「多重アクセスチャネル」は、複数の送信器と共通の受信器との間の物理的な通信チャネルを指すと共に、複数の送信器によって使用される通信リソースを指す。同報通信

方法は、基地局が複数の無線局に配信を行う典型的なセルラー式の無線システムにおけるダウンリンク通信チャネルを実施するのにしばしば使用され、これに対して、そのようなシステムにおけるアップリンクチャネルは、一般に、複数の無線端末が1つの基地局に対する信号を送信する多重アクセス通信方法を用いて実施される。

【0006】

マルチユーザ通信システムにおける送信リソースは、一般的に、時間、周波数、または符号空間において表わされる。情報理論が示すところでは、システムの容量を両方の場合において増加させることができ、特に、同報通信方法の場合には複数の受信器に対して同時に送信することにより、または多重アクセス通信方法の場合には複数の送信器が同一の送信リソース上で、例えば同一時に同一の周波数上で、同時に送信することができるようにすることにより、増加可能である。同報通信方法の場合、複数のユーザに対して同時に送信するために使用される手法は、「重畳符号化」としても知られている。本発明の中では、制御された重畳符号化が、同報通信方法および多重アクセス通信方法の両方において価値のある実用的な手法であることが示される。

【0007】

重畳符号化の利点は、同報通信方法についての送信手法の以下の説明に鑑みれば明らかであろう。2つの受信器と通信する単一の送信器であって、当該受信器のチャネルは、周囲のガウスノイズレベルが $N_1$ および $N_2$ であり、 $N_1 < N_2$ 、すなわち、第1の受信器が第2の受信器よりも強いチャネル上で動作する場合を考える。送信器が使用可能な通信リソースは、全帯域幅 $W$ であり、全電力 $P$ であるとする。送信器は、受信器と通信するのにいくつかの方式を使用してもよい。図1は、強受信器を有する第1のユーザと、弱受信器を有する第2の受信器とについて、3つの互いに異なる送信方式における、同報チャネルで達成可能なレートを表すグラフ100を含む。図1の縦軸102は、強受信器のレートを表し、横軸104は、弱受信器のレートを表す。

【0008】

まず、送信器が2つの受信器間を時間多重して、その全リソースを一度に1つの受信器に対して割り当てる方式を考える。第1の(強)受信器と通信するのに費やした時間部分を $\alpha$ で表すとすると、2つのユーザについて達成可能なレートは、

$$R_1 \leq \alpha W \log(1 + P/N_1)$$

$$R_2 \leq (1 - \alpha) W \log(1 + P/N_2)$$

を満たすことが、容易に示される。

【0009】

第1のユーザに対して費やした時間部分 $\alpha$ が変化すると、上記の式によって達成されるレートは、時分割多重(TDM)方式を示す図1の直線106で示される。今度は、帯域幅のある部分 $\beta$ と、使用可能な電力の一部分 $\gamma$ とを第1のユーザに対して割り当てるといふ、別の送信方式を考える。第2のユーザは残りの帯域幅と電力を得る。このような部分を割り当てて、送信器は2つの受信器と同時に通信する。この送信方式においては、レート領域は、以下の式によって特徴づけが可能である。

【0010】

$$R_1 \leq \beta W \log(1 + \alpha P/N_1)$$

$$R_2 \leq (1 - \beta) W \log\{1 + (1 - \alpha) P/N_2\}$$

上記式で達成されるレートは、周波数分割多重(FDM)方式を示す図1の凸状曲線を描く分節化された線108から直感的に視覚化される。2つのユーザ間で使用可能な電力および帯域幅を適切なやり方で分割する方式は、リソースを時分割分断するよりも性能が優れていることは明らかである。しかしながら、第2の方式は、それでもなお最適なものではない。

【0011】

全ての送信方式において達成可能なレート領域の上限は、同報容量領域である。ガウスの場合では、この領域は、以下の式、

$$R_1 \leq W \log(1 + \alpha P/N_1)$$

$$R_2 \leq W \log \{ 1 + (1 - \alpha) P / (\alpha P + N_2) \}$$

によって特徴付けられ、容量を示す図1の点線曲線110によって示される。重畳符号化と呼ばれる通信手法がこの容量領域を達成できることが、トーマス・カバー (Thomas Cover) により、ティー・エム・カバー (T. M. Cover) 著, 「同報チャネル (Broadcast Channels)」, 情報理論に関する電気電子技術者協会会報 (IEEE Transactions on Information Theory) IT-18(1): 214, 1972年において示されている。この手法では、互いに異なるユーザに対する信号が、互いに異なる電力で同一の送信リソースにおいて送信されて、互いに重畳される。重畳符号化によって達成可能なゲインは、送信リソースを互いに異なるユーザ間で分割する必要のある他のどの通信手法にも勝る。

【0012】

重畳符号化の基本的な考え方を、図2のグラフ200に示す。グラフ200は、矩象を表す縦軸202と、同相を表す横軸204とを含む。本例は、QPSK変調を想定しているが、変調の組の選択は、一般的にこれに限定されない。また、本例は、単純なやり方で複数のユーザに一般化するという考え方で、2つのユーザについて示したものである。送信器は、有限の総送信電力量Pを有するとする。「弱受信器」と称される第1の受信器にはより大きなチャネルノイズが生じ、「強受信器」と称される第2の受信器にはより小さなチャネルノイズが生じるものとする。パターン205と共に入っている4つの丸印は、(より保護された) 高電力  $(1 - \alpha)P$  で弱受信器に対して送信されるQPSK配置点を表し、矢印206は、高電力QPSK送信強度の程度を規定する。一方、追加の情報が、同じくQPSK配置を用いて強受信器に対して(保護が少ない) 低電力  $\alpha P$  で伝達され、矢印207は、低電力QPSK送信強度の程度を規定する。実際に送信されたシンボルは、強電力信号と低電力信号との両方を組み合わせるものであり、図2において白抜きの丸印208として表されている。この図が伝える重要な考え方は、送信器が、同一の送信リソースを用いて同時に両方のユーザと通信するということである。本明細書において、高電力信号は、保護信号とも称され、低電力信号は、通常信号とも称される。

【0013】

受信器の方策は、非常に単純である。弱受信器には、低電力信号が重畳された高電力のQPSK配置がなされる。弱受信器における信号対雑音比 (SNR) は、低電力信号を分解するには不十分な場合があるので、低電力信号はノイズとして現れ、弱受信器が高電力信号を復号化する場合にSNRを若干劣化させる。一方、強受信器におけるSNRは、高電力および低電力QPSK配置点の両方を分解するのに充分である。強受信器の方策では、(弱受信器用のものである) 高電力点を最初に復号化し、その寄与分を合成信号から除去し、その後、低電力信号を復号化する。

【0014】

しかしながら、実際には、この方策は通常うまくいかない。高電力信号の取り消しが不完全な点が、低電力信号を回復するデコーダに対してノイズとしてはっきりと現れてしまう。

【0015】

上記の説明に鑑み、通信システムが同報および/または多重アクセス通信方法において制御された重畳符号化を用いて動作して、チャネルにおいてより高い達成可能なレートを使用しながらも、高電力信号の不完全な取り消しという実際の困難性ならびに合同デコーダによる取り組みに関連した複雑性およびコストに打ち勝つことができる、新規の方法および装置に対する必要性があるのは明らかである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、保護信号の不完全な取り消しによって損なわれることなく通常信号の復号化が可能な、符号化のための送信器および受信器の手法に向けられる。

【0017】

本発明の一実施形態例を、直交周波数分割多重 (OFDM) 方式を用いるセルラー式の無線データ通信システムにおいて以下に説明する。無線システムの例を本発明を説明する目的で用いるが、本発明は、本実施形態例に限定されるものではなく、数多くの他の通信システムにも適用可能であり、例えば、符号分割多重アクセス (CDMA) を用いるシステムにも適用可能である。

【0018】

本発明の様々な実施形態によれば、情報の第1および第2の組が、複数の最小伝送ユニットを含む送信ブロックを用いて送信され、各最小伝送ユニットは、リソースの固有の組み合わせに対応し、前記リソースは、時間、周波数、位相、および拡散符号のうちの少なくとも2つを含む。最小伝送ユニットは、自由度とも呼ばれる。本明細書において、最小伝送ユニットおよび自由度という用語は、互いに交換可能に使用される。送信ブロックは、送信すべき情報の組の1つを符号化するのに必要な最小サイズの送信ブロックと比べた場合に、比較的大きくてもよい。

【0019】

本発明の一実施形態例は、情報の前記第1の組を伝達するのに使用される前記最小伝送ユニットの第1の組であって、送信ブロック内の最小伝送ユニットの少なくとも大多数を含む最小伝送ユニットの前記第1の組を規定することと、前記情報の第2の組を伝達するのに使用される前記最小伝送ユニットの第2の組であって、第1の組よりも少ない数の最小伝送ユニットを含む、最小伝送ユニットの前記第2の組を規定することと、最小伝送ユニットの第1および第2の組内の最小伝送ユニットの少なくともいくつかは同一であり、最小伝送ユニットの前記第1および第2の組に含まれる最小伝送ユニットを用いて、情報の第1および第2の組を通信することを含む。送信ブロックに含まれる前記最小伝送ユニットの第1の組は、情報の前記第1の組を伝達するのに使用され、前記第1の組は、送信ブロック内の前記最小伝送ユニットの少なくとも大多数を含む。前記最小伝送ユニットの第2の組は、情報の前記第2の組を伝達するために使用されるように規定、例えば選択され、最小伝送ユニットの前記第2の組は、第1の組よりも少ない最小伝送ユニットを含み、最小伝送ユニットの第1および第2の組の最小伝送ユニットの少なくともいくつかは、同一である。情報の第1および第2の組は、最小伝送ユニットの前記第1および第2の組に含まれる少なくともいくつかの最小伝送ユニットを、対応する情報をその上に重畳して送信することによって通信される。情報の通信は、第1および第2の情報を共有の最小伝送ユニット上に重畳することによって、または、情報の第2の組が第1および第2の組に共通の最小情報ユニット上で送信されるように情報の第1の組に穴を開けることによって、行われてもよい。誤り訂正符号を用いて、共有の伝送ユニット上への情報の第2の組の重畳によって失われた情報を回復してもよい。情報の第1および第2の組内で送信された情報は、例えば、ユーザデータならびに受信通知および割り当てを含む制御情報であってもよい。

【0020】

情報の第1および第2の組は、様々な実施形態においてそうであるように、互いに異なる送信器からの互いに異なる情報の組に対応する変調された情報を含む最小伝送ユニットを送信することによって、最小伝送ユニットの第1および第2の区間を用いて送信されることができる。送信器は、互いに異なる装置、例えば、無線端末に設置されてもよい。他の実施形態において、情報の第1および第2の組は、単一の送信器、例えば基地局送信器からの情報の第1および第2の組を伝達するために使用される最小伝送ユニットを送信することによって通信される。

【0021】

最小伝送ユニットの第1の組は、送信ブロック内の最小伝送ユニットの大多数を含むが、通常は、最小伝送ユニットの高い割合を含み、例えば、ある実施形態においては、最小伝送ユニットの第1の組は、最小伝送ユニットの少なくとも75%を含み、ある場合では、前記ブロックの最小伝送ユニットの100%を含む。最小伝送ユニットの第2の組は、通常、ブロック内の最小伝送ユニットの50%より少ないユニットを含み、ある場合では



、最小伝送ユニットが比較的小数しかないこともあり、例えば、送信ブロック内の最小伝送ユニットの数の5または10%より少ないこともある。そのような場合、たとえ伝送ユニットの第2の組内の最小伝送ユニットが、情報の第1の組を通信するために使用される最小伝送ユニットを復号化しようとしている受信器によって回復されなくても、第2の組に含まれる最小伝送ユニットのいくつか上で送信されることになっている第1の組からの情報を回復することができ、この回復は、ある実施形態においては、誤り訂正符号を使用することで行われる。

【0022】

真の重畳を使用して、最小伝送ユニットの第1および第2の組の両方に共通な最小伝送ユニットを使用して、情報の第1および第2の組の双方に対応する情報を通信することができる。代わりに、共有の最小情報ユニット上で送信されることになっていた情報の第1の組に対応する情報は穴を開けられてもよく、例えば送信されなくてもよく、穴を開けられた情報は、誤り訂正符号によって回復される。

【0023】

特定の一実施形態例において、情報の前記第1および第2の組を通信する処理の一部として、最小伝送ユニットの第1の組に含まれる少なくともいくつかの最小伝送ユニットの使用を第1の電力レベルで送信してもよく、一方で、最小伝送ユニットの前記第2の組内の最小伝送ユニットを、最小伝送ユニット毎ベースで前記第1の信号よりも高い電力レベルで送信する。前記第2の組内の最小情報ユニットが送信される電力レベルは、ある実施形態においては、第1の信号に対応する最小伝送ユニットを送信する電力レベルよりも少なくとも3 dB大きい。前記第1および第2の組内の最小情報ユニットの電力レベルは、例えば変化するチャネル状況を反映して変化する。

【0024】

本発明に従った様々な受信器の実施形態が可能である。2つの受信器、例えば第1および第2の受信器は、独立かつ並列的に動作可能である。前記送信ブロック内の実際に送信される最小情報ユニットから情報の第1の組を回復するために用いられるのが一度の受信器であり、情報の第2の組を回復するために用いられるのが第2の受信器である。そのような一実施形態において、第1の受信器は、情報の第2の組に対応する信号を含む最小情報ブロックを、インパルスノイズを含むものとして取り扱い、例えば、それらの受信器の出力に対する寄与分を廃棄、無視、またはそうでなければ最小化する。そのような一実施において、第2の受信器は、情報の第1の組に対応する信号の、受信された最小伝送ユニットに対する寄与分を、バックグラウンドノイズとして取り扱う。情報の第2の組に対応する信号は、通常比較的高い電力レベル、例えば、信号をインパルスノイズとして第1の受信器に解釈させるのに十分な電力レベルを用いて送信されるので、情報の第1の組に対応する信号がバックグラウンドノイズとして現れる場合であっても、第2の信号を回復するのは通常比較的容易である。情報の第2の組を送信する効果は、一般的に、送信ブロック内の比較的少ないシンボルに限定されるので、情報の第1の組を送信するのに使用される信号に対する高電力信号の効果は非常に局所的であって、多くの場合に送信器の情報に含まれる従来の誤り訂正符号を通じて行われる、失われた情報の回復を考慮に入れている。

【0025】

本発明の他の実施形態において、装置は、また、2つの受信器を含む。しかしながら、独立して並列的に動作するというよりも、第1の受信器は、情報の第2の組に対応する最小伝送ユニット、例えば高電力最小伝送ユニットを識別する。その後、第1の受信器は、受信された最小伝送ユニットのうちのどれが第2の情報の組に対応するかを示す情報を、第2の受信器に対して伝達する。第2の受信器は、情報の第2の組に対応する最小伝送ユニットを廃棄して、その後、残りの受信された最小伝送ユニットを復号化する。廃棄された最小情報ユニットは、例えば、多くの場合、受信された最小情報ユニットの5%を下回るといように、小さい傾向にあるので、第2の受信器は、通常、送信された情報を送信中の最小伝送ユニットの損失または破損による誤りに対して保護するために使用される誤

り訂正符号を使用することを通じて、情報の第1の組全部を回復可能である。

【0026】

様々な実施形態において、本発明は、設計は簡単だが動作性能は強固な受信器を使用しつつ、マルチユーザ通信システムにおける重畳符号化の利点を実現する。本発明は、同報チャネルおよび多重アクセスチャネルの両方にとって新規で効果的な重畳符号化手法を開示する。

【0027】

同報通信の場合、例えば、単一の送信器が、複数の受信器に対してデータを送る。このシステム例の場合、送信器は、セルラー式のダウンリンクで無線受信器、例えば移動受信器と通信する基地局である。セルラー式のシステムにおける移動ユーザは、セル内の位置の機能としてのパス損失の変動による幅広いSNR状態を経験することになりうる。一般性を失うことなく、2つの互いに異なる移動受信器に対して異なるパス損失を経験して同時に通信を行いたい2つの信号を基地局が有すると仮定する。通常信号は、高い信号対雑音比(SNR)を経験する受信器のためのものであり、以下、当該受信器を「強」受信器と称する。第2の信号は、「保護」信号と呼ばれ、低いSNRの低品質チャネルで動作する「弱い」受信器のためのものである。「強」または「弱」というような移動受信器の分類は、静的ではなく、相対的な一定義である。

【0028】

重畳符号化を使用しない場合、エアリンクのリソースは、通常信号と保護信号との間で分けられなければならない、最適ではない。本発明において開示された新規の重畳符号化方法を差別化するために、以下、本明細書の残りの部分では、背景の部分で説明した重畳符号化の従来の方法を「古典的な重畳符号化」と称する。古典的な重畳符号化においては、保護信号と通常信号の両方が、同一のエアリンクで送信される。例えば、通常および保護符号語の両方を送信するエアリンクのリソースが、K個のシンボル $A_1, \dots, A_K$ を備えるとする。さらに、通常の符号語がM個の情報ビットを搬送し、保護された符号語がN個の情報ビットを搬送するとする。通常の符号語および保護された符号語の両方が、BPSK(2相位相偏移キーイング)変調を用いると仮定する。古典的な重畳符号化において、M個の通常の情報ビットは、畳み込み符号化などの符号化手法によって、K個の符号化されたビットに変換され、その後、K個の符号化されたビットは、K個のBPSKシンボル $B_1, \dots, B_K$ にマッピングされる。それに対し、N個の保護された情報ビットは、畳み込み符号化などの符号化手法によって、別のK個の符号化されたビットに変換され、その後、K個の符号化されたビットは、K個のBPSKシンボル $C_1, \dots, C_K$ にマッピングされる。最後に、保護された情報ビットからのK個のBPSKシンボルと、通常の情報ビットからのK個のBPSKシンボルとは組み合わせられて、K個のエアリンクのリソースシンボル $A_1, \dots, A_K$ ： $A_1 = B_1 + C_1, \dots, A_K = B_K + C_K$ を用いて送信される。合成信号において、保護されたシンボルは、一般的に、弱受信器が確実に受信できるように、ビット毎に高い電力で送信される。通常シンボルは、ビット毎に比較的低い電力で送信される。本例において、そして実際のところ一般的に、通常信号のエネルギーは、保護信号が送信される全ての自由度間に分散される。

【0029】

送信器における電力の選択は、弱受信器が、典型的には、保護された符号語を復号化する状況にしかないようにして行われる。通常信号は、この受信器にとっては単にノイズでしかないように現れる。一方、強受信器は、両方の符号語を復号化する状況にあるべきである。強受信器が取りうるよい復号化方策の一つは、2つの符号語を一緒に復号化しようとするものである。しかしながら、これは、実際の受信器にとって、しばしば非常に複雑すぎるものとなる。よって、強受信器によって通常取られる方策は、連続的な復号化である。強受信器は、まず、保護された符号語を復号化し、その後、それを合成受信信号から差し引いて、最後に、強受信器が対象とする符号語である通常符号語を復号化する。しかしながら、実際には、上記の連続的な取り消しおよび復号化手法は、常に強固に達成されるわけではない。強受信器および弱受信器のSNRと、通信されるのに必要なレートと

が、通常信号および重畳された信号がほぼ同一の電力で送信されるようなもの場合には、その後、保護された符号語の取り消しは困難か、または不正確なものとなることがある。

【0030】

連続的な復号化の障害は、2つの符号語における送信された電力が互いに異なる場合でさえも、実際に存在する。例えば、通信システムのほとんどは、ある程度の自己ノイズを受信器において経験する。付加ノイズと異なり、この自己ノイズは、通常、送信された信号と相関性があり、送信された電力に比例するエネルギーを有する。無線通信システムにおけるチャネル推定ノイズが、自己ノイズの一例である。古典的な重畳符号化において、チャネル推定ノイズは、強受信器において保護信号の不完全な取り消しを生じさせる。残存取り消し誤りが、特に低電力重畳信号に比べてかなりのエネルギーを有することがある。その結果、強受信器は、残存取り消し誤りのために、通常の符号語を正確に復号化できなくなることがある。

【0031】

この説明から、古典的な重畳符号化が保護された符号語のエネルギーを各自由度で分散させるものの、このエネルギーは1つまたは数個の自由度に集中させるのが望ましいことは明らかである。本発明により、限られた数の自由度にエネルギーを集中させれば、2つの信号に含まれる全送信エネルギーが同様である場合でさえ、受信器における保護信号の容易な検出および取り消しが促進される。本発明によれば、符号語におけるエネルギーは、1つまたは数個の自由度に集中される。

【0032】

上述の符号化および送信方法を用いて、情報の複数の組を、例えば時間、周波数、および/または符号のような通信リソースの共有された重複する組を使用して、送信することができる。本発明の数多くのさらなる特徴および利点は、以下の詳細な説明に鑑みれば明らかになるだろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

本発明は、保護信号の不完全な取り消しによって損なわれることなく通常信号の復号化が可能な、符号化のための送信器および受信器の手法に向けられる。

【0034】

図17は、本願に係る装置および方法を用いる通信システム1700の例を示す。通信システム例1700は、基地局1(BS1)1702と基地局N(BSN)1702'とを含む複数の基地局を含む。BS1 1702は、EN1 1708とENN 1710とを含む複数のエンドノード(EN)に対して、それぞれ無線リンク1712および1714を介して結合される。同様に、BSN 1702'は、EN1 1708'とENN 1710'とを含む複数のエンドノード(EN)に対して、それぞれ無線リンク1712'および1714'を介して結合される。セル1 1704は、BS1 1702が例えばEN1 1708などのENと通信するであろう無線受信可能領域を表す。セルN 1706は、BS1 1702'が例えばEN1 1708'などのENと通信するであろう無線受信可能領域を表す。EN1708, 1710, 1708', および1710'は、通信システム1700中を移動してもよい。基地局BS1 1702およびBSN 1702'は、ネットワークノード1716に対して、それぞれネットワークリンク1718および1720を介して結合される。ネットワークノード1716は、他のネットワークノード、例えば他の基地局、ルータ、ホームエージェントノード、認証許可アカウントティング(AAA)サーバノードなどと、インターネットとに対して、ネットワークリンク1722を介して結合される。ネットワークリンク1718, 1720, および1722は、例えば、光ファイバケーブルであってもよい。ネットワークリンク1722は、通信システム1700外のインターフェイスを提供して、ユーザ、例えばENがシステム1700の外にあるノードと通信できるようにする。

【0035】

図18は、本発明に係る基地局1800の例を示す。基地局1800の例は図17の基地局1702および1702'をより詳細に表すものであってもよい。基地局の例1800は、複数の受信器である受信器1 1802および受信器N 1804と、複数の送信器である送信器1 1810および送信器N 1814と、例えばCPUなどのプロセッサ1822と、I/Oインターフェイス1824と、メモリ1828とを含み、バス1826を介して互いに結合されている。様々な構成要素1802, 1804, 1810, 1814, 1824, および1828は、データおよび情報をバス1826でやり取りしてもよい。

【0036】

受信器1802および1804ならびに送信器1810および1814は、それぞれアンテナ1806および1808ならびに1818および1820に対して結合されて、セルラ式の受信可能領域内における、例えば無線端末などのエンドノードとの、例えばデータおよび情報のやり取りなどの通信を基地局1800が行うことができる手だてを提供する。受信器1802および1804は、それぞれデコード1803および1805を含んでもよく、デコードは、各セル内で動作するエンドノードによって符号化および送信された信号を受信および復号化する。受信器1802および1804は、図15の装置5 1502、図15の装置6 1532、または図16の装置7 1562内に示す受信器の例、例えば、受信器(1506, 1508), (1536, 1542), (1563, 1564)のいずれかまたは変形物であってもよい。受信器1802および1804は、本発明によれば、通常または基礎となる信号とフラッシュ信号とを含む結合信号を受信して、情報の元の送信前の組に対応する情報の組を取り出すことができる。送信器1810および1814は、それぞれエンコード1812および1816を含んでもよく、エンコードは、送信前に信号を符号化する。送信器1810および1814は、図13の装置1 1302および装置2 1308、図14の装置3、または図14の装置4 1410内に示す送信器の例、例えば、送信器(1304および1310), (1404), (1412)のいずれかまたは変形物であってもよい。送信器1802および1805は、本発明によれば、通常または基礎となる信号、フラッシュ信号、および/または結合信号のうちの1つまたはそれ以上を送信することができる。

【0037】

メモリ1828は、ルーチン1830と、データ/情報1832とを含む。プロセッサ1822は、ルーチン1830の実行およびメモリ1828内のデータ/情報1832の使用によって基地局1800の動作を制御することで、(複数の)受信器1802および1804と、送信器1810と、I/Oインターフェイス1824とを動作させ、基本的な基地局の機能を制御する処理を行い、かつ本発明の新規の特徴および改良点を制御および実施する。新規の特徴および改良点には、結合信号の生成および送信、結合信号の受信、結合信号の通常または基礎となる信号情報とフラッシュ信号情報との分離、ならびに情報の分離および回復が含まれる。I/Oインターフェイス1824は、基地局1800に対して、インターネットと、例えば中間ネットワークノード、ルータ、AAAサーバノード、およびホームエージェントノードなどである他のネットワークノードとのインターフェイスを提供し、それにより、エンドノードが、無線リンクを介して基地局1800と通信することで、通信システム全体および例えばインターネットを介するといった通信システム外部において、例えば他のエンドノードなどの他のピアノードとデータおよび情報を接続、通信、およびやり取りできるようにする。

【0038】

ルーチン1830は、通信ルーチン1834と、基地局制御ルーチン1836とを含む。基地局制御ルーチン1836は、スケジューラ1838と、誤り検出および訂正モジュール1840と、送信器制御ルーチン1844と、受信器制御ルーチン1846とを含む。データ/情報1832は、受信器情報1 1850と、受信された情報N 1852と、送信情報1 1854と、送信情報N 1856と、識別されたMTU情報1858と、ユーザデータ/情報1848とを含む。ユーザデータ/情報1848は、複数のユーザ

情報であるユーザ1情報1860およびユーザn情報1862を含む。各ユーザ情報、例えばユーザ1情報1860は、端末識別(ID)情報1864と、データ1866と、チャネル品質報告情報1868と、セグメント情報1870と、分類情報1872とを含む。

【0039】

送信情報1 1854は、例えば通常または基礎となる信号である第1の信号に対応するであろう情報の組、すなわち、第1の信号を送信するのに使用されるであろうMTUの送信ブロックを規定する情報と、信号を規定するのに使用されるであろうMTUの第1の組を規定する情報と、MTUの第1の組上に変調されて第1の信号を規定するような情報と、第1の信号情報に対応するMTUのうちのどれが例えば無線端末へ送信されるかを規定する情報とを含んでもよい。ある実施形態においては、情報データの第1の組を伝達するMTUのそれぞれが送信されるだろう。他の実施形態においては、情報の第1の組を伝達するMTUの大部分が送信される。そのような実施形態において、情報の第1の組に対応するMTUであって、情報の第2の組にも対応するMTUである、例えばフラッシュ信号が、送信前に切り捨てられる。

【0040】

送信情報N 1856は、例えばフラッシュ信号である第2の信号に対応するであろう情報の組、すなわち、第2の信号を例えば無線端末に対して送信するのに使用されるであろうMTUの送信ブロックを規定する情報と、第2の信号を規定するのに使用されるであろうMTUの第2の組を規定する情報と、MTUの第2の組上で変調されて第2の信号を規定するような情報とを含んでもよい。第1および第2の送信ブロックは、同一でもよい。この場合、共有された送信ブロックのサイズおよび／または形状を指定する送信ブロック情報は、送信情報1854および1856とは別にメモリ1828に記憶されてもよく、しばしばそのように記憶される。受信情報1 1850は、受信器1 1802からの回復された情報の第1の組を含み、例えば、無線端末の送信前の情報の第1の組に対応する情報を含む。回復された情報の第1の組は、例えば通常または基礎となる信号から回復されていてもよい。受信情報N 1852は、受信器N 1804からの回復された情報の第2の組を含み、例えば、無線端末の送信前の情報の第2の組に対応する情報を含む。回復された情報の第2の組は、例えばフラッシュ信号から回復されていてもよい。

【0041】

情報の元の送信前の各組を規定する通常およびフラッシュ信号は、いくつかの共通のMTUを共有する。識別されたMTU情報1856は、第2またはフラッシュ信号内の識別されたMTUの組を含んでもよく、識別されたMTUの組は、受信器Nのデコーダ1805によって取得されていてもよい。識別されたMTU情報1858は、受信器1 1802に転送されてもよく、受信器は、誤り訂正モジュールを行うために受信信号を渡す前に、これらのMTUを除外することができ、または代わりに、識別されたMTU情報1858は、メモリ内の誤り検出および訂正モジュール1840および／またはデコーダ1803内の誤り検出および訂正モジュールに転送されてもよい。

【0042】

データ1866は、エンドノードからの受信データおよびエンドノードへ送信すべきデータを含んでもよい。ある実施形態においては、ある時点において基地局とやり取りできるN個の無線端末毎に1つの端末識別子ID1864が使用される。セルに入ると、例えばエンドノードなどの無線端末は、端末ID1864が割り当てられる。よって、無線端末がセルに入出入りするに従って、端末IDが再使用される。各基地局は、例えばサービスの提供を受けている無線端末などのユーザに割り当てられた端末識別子(端末ID)1864の組を有する。チャネル品質報告情報1868は、ユーザのチャネル品質について基地局1800が決定した情報と、ユーザからのフィードバック情報とを含んでもよく、フィードバック情報には、無線端末からのダウンリンクチャネル品質情報、障害情報、電力情報が含まれる。セグメント情報1870は、例えばトラフィックチャネル、割り当てチャネル、要求チャネルなどの使用の型、例えばMTU、周波数／位相および時間、OFD

Mトーンシンボルなどの特徴、および例えば通常または基礎となる信号かフラッシュ信号かといったセグメントについて使用する信号の型により、ユーザという観点からユーザに対して割り当てられたセグメントを規定する情報を含んでもよい。分類情報1872は、例えば無線端末などのユーザを、「強い」または「弱い」送信器として分類する情報を含む。

【0043】

通信ルーチン1834は、例えばIP電話通信サービス、テキストサービス、および／または対話型ゲーミングといった特定のサービスを、システム内の1つまたはそれ以上のユーザのエンドノードに対して提供するために使用されてもよい様々な通信アプリケーションを含む。

【0044】

基地局制御ルーチン1836は、基本的な基地局制御と、本発明の装置および方法に関連する制御とを含む機能を実行する。基地局制御ルーチン1836は、信号生成および受信、誤り検出および訂正、データおよびパイロットホッピングシーケンス、I/Oインターフェイス1824、ユーザに対するセグメントの割り当て、ならびに端末ID1864に対するユーザのスケジューリングに対して制御を行う。より特定的には、スケジューラ1838は、ユーザを端末ID1864にスケジューリングし、ユーザ分類情報1872とセグメント情報1870とを使用して、セグメントをユーザに割り当てる。スケジューラは、本発明に従って、どのユーザおよびどのセグメントを通常または基礎となる信号に割り当てるべきか、ならびにどのユーザおよびどのセグメントをフラッシュ信号に割り当てるべきかについて決定する。あるユーザ、例えば高電力が使用可能で送信する情報量が少ないユーザは、大量の情報の送信を希望しかつ使用可能な電力が限られているような他のユーザよりもフラッシュ信号がより適している場合もある。チャネルのある型が、フラッシュ信号を用いるのにより適切な場合もある。例えば、多くのセルラー式の通信システムにおいて、制御チャネルは同報電力で送信される。これは、最も弱いチャネルの移動ユーザによる制約を受けるからである。この応用例にはフラッシュ信号が大変適しており、その使用の結果、強固さをほとんどまたは全く失うことなく、電力を削減することができる。分類情報1872とセグメント情報1870とを使用して、スケジューラ1838は、低いダウンリンクの信号対雑音比(SNR)のユーザをチャネル内の通常のセグメントにマッチングさせることができ、その一方で、高いSNRのユーザをチャネル内のフラッシュ、例えば「保護された」セグメントにマッチングさせることができる。

【0045】

送信器制御モジュール1844は、送信情報1854と、送信情報N1856と、端末ID1864と、データ1866と、セグメント情報1870とを含むデータ／情報1832を使用して、送信信号を生成し、本発明に係る送信器1810および1814の動作を制御する。例えば、送信器制御モジュール1844は、送信器1810を制御して、そのエンコード1812を介して、送信情報1854に含まれる情報の組を、送信器1810が送信するであろう信号、例えば通常または基礎となる信号に符号化してもよい。送信器制御モジュール1844は、送信情報N1856に含まれる情報の組を、情報1856に対応するMTUの組を用いて、フラッシュまたは保護信号に符号化してもよい。送信器制御モジュール1844は、送信器N1814を制御して、そのエンコード1816を介して、送信情報N1854に含まれる情報の組を、送信器N1816が送信するであろう信号に符号化してもよい。例えば、送信制御モジュール1844は、送信N情報1856に含まれる情報の組を、情報1856に対応するMTUの組を使用して、フラッシュまたは信号に符号化してもよい。代わりに、送信器1810および1814の様々な実施形態において、送信器制御モジュール1844の指示の下で送信情報1854および送信情報N1856に基づいて信号の混合物を内部的に組み合わせる単一の送信器を使用してもよい。そのような混合動作には、送信前に通常およびフラッシュ信号を重畳すること、および／または、フラッシュ信号の各要素と、フラッシュ信号に含まれていない通常信号内の要素とを含む1つのMTU送信の組を選択的に形成するこ

とを伴ってもよい。

【0046】

受信器制御モジュール1846は、受信器1802および1804の動作を制御して、結合信号を受信して、本発明に係る情報の2つの組、例えば受信器情報1 1850と受信器情報N 1852とを抽出する。受信器制御モジュール1846の制御下の受信処理は、デコード1803および1805の制御と、受信器内の他の構成要素の制御とを含んでもよい。ある実施形態において、受信器制御モジュール1846は、受信器1802および1804と共に、インパルスノイズフィルタと、バックグラウンドノイズフィルタと、誤り訂正モジュールとを制御する。ある実施形態において、受信器制御モジュールは、1つの受信器、例えば受信器N 1804内の第2の信号MTU識別モジュールと、他の受信器、例えば受信器1 1802内の廃棄モジュールとを制御して、識別されたMTU情報1858を受信器N 1804から受信器1 1802に対して伝達する。これにより、受信器1 1802は、フラッシュ信号情報を含むMTUを、通常信号情報の組を回復しようと試みている誤り検出モジュールに入る情報ストリームから除去することができる。

【0047】

誤りおよび訂正モジュール1840は、受信器1802および1804に含まれるであろう誤り検出および訂正モジュールと共にまたはそれに代えて動作する。受信器1802および1804に含まれる誤り検出および訂正機能および／またはモジュール1840により、たとえ情報の送信前の組を表す（通常または基礎となる）信号が第2のフラッシュ信号（フラッシュ信号）の重畳の影響または第2の信号（フラッシュ信号）による例えばあるMTUの置換によって生じた穴あきの影響を受けていたとしても、基地局1800は、情報の送信前の組に対応する情報の組を再構築することができる。ある実施では、情報の第2の組に対応するMTUは、情報の第1の組に対応するMTUに完全に重複する。加えて、ある実施形態において、情報の第1の組に対応するMTUは、送信ブロックを完全に占有する。

【0048】

図19は、本発明に係るエンドノード（無線端末）1900の例を示す。エンドノードの例1900は、図17のエンドノード1708、1710、1708'、および1710'のいずれにおいて使用されてもよい。例えば無線端末であるエンドノード1900の例は、移動端末、移動体、移動ノード、固定無線装置などであってもよい。本応用では、エンドノード1900についての言及は、無線端末、移動ノードなどのうちのいずれか1つに対応するものとして解釈されてもよい。無線端末は、移動ノードまたは無線通信リンクを支援する据え置き型の装置であってもよい。エンドノードの例1900は、複数の受信器である受信器1 1902および受信器N 1904と、複数の送信器である送信器1 1910および送信器N 1912と、例えばCPUなどのプロセッサ1926と、メモリ1930とを含み、バス1928を介して互いに結合されている。様々な構成要素1902、1904、1910、1912、1926、および1930は、データおよび情報をバス1928でやり取りしてもよい。

【0049】

受信器1902および1904ならびに送信器1910および1912は、それぞれアンテナ1906および1908ならびに1914および1916に対して結合されて、無線端末1900が動作しているセルラー式の受信可能領域内における、基地局1800との例えばデータおよび情報のやり取りなどの通信を、例えば無線端末1900などのエンドノードが行うことができる手だてを提供する。受信器1902および1904は、それぞれデコード1918および1920を含んでもよく、デコードは、基地局1800によって符号化および送信された信号を受信および復号化する。受信器1902および1904は、図15の装置5 1502、図15の装置6 1532、または図16の装置7 1562内に示す受信器の例、例えば、受信器（1506、1508）、（1536、1542）、（1563、1564）のいずれかまたは変形物であってもよい。受信器19

02および1904は、本発明によれば、通常または基礎となる信号とフラッシュ信号とを含む結合信号を受信して、情報の元の送信前の組に対応する情報の組を取り出すことができる。送信器1910および1912は、それぞれエンコーダ1922および1946を含んでもよく、エンコーダは、送信前に信号を符号化する。送信器1910および1912は、図13の装置1 1302および装置2 1308、図14の装置3、または図14の装置4 1410内に示す送信器の例、例えば、送信器(1304および1310)、(1404)、(1412)のいずれかまたは変形物であってもよい。送信器1910および1912は、本発明によれば、通常または基礎となる信号、フラッシュ信号、および/または結合信号のうちの1つまたはそれ以上を送信することができる。

【0050】

メモリ1930は、ルーチン1932と、データ/情報1934とを含む。プロセッサ1926は、ルーチン1932の実行およびメモリ1930内のデータ/情報1934の使用によってエンドノード1900の動作を制御することで、受信器1902および1904ならびに送信器1910および1912を動作させ、基本的な無線端末の機能を制御する処理を行い、かつ本発明の新規の特徴および改良点を制御および実施する。新規の特徴および改良点には、結合信号の生成および送信、結合信号の受信、結合信号の通常または基礎となる信号情報とフラッシュ信号情報とへの分離、ならびに情報の分離および回復が含まれる。

【0051】

ルーチン1932は、通信ルーチン1936と、無線端末制御ルーチン1938とを含む。無線端末制御ルーチン1938は、送信器制御モジュール1940と、受信器制御モジュール1942と、誤り訂正モジュール1946とを含む。データ/情報1934は、ユーザデータ1947と、端末識別(ID)情報1948と、受信情報1 1950と、受信情報N 1952と、送信情報1 1954と、送信情報N 1956と、識別されたMTU情報1958と、セグメント情報1960と、品質情報1962と、基地局ID情報1964とを含む。

【0052】

ユーザデータ1947は、基地局1800に送信すべきデータと、基地局1800から受信した情報と、例えば検出された情報を回復する復号化処理に伴うデータなどの中間データとを含む。送信情報1 1954は、例えば通常または基礎となる信号である第1の信号に対応するであろう情報の組、すなわち、第1の信号を送信するのに使用されるであろうMTUの送信ブロックを規定する情報と、信号を規定するのに使用されるであろうMTUの第1の組を規定する情報と、MTUの第1の組上に変調されて第1の信号を規定するような情報と、第1の信号情報に対応するMTUのうちのどれが例えば基地局1800へ送信されるかを規定する情報とを含んでもよい。ある実施形態においては、情報データの第1の組を伝達するMTUのそれぞれが基地局1800に対して送信されるだろう。他の実施形態においては、情報の第1の組を伝達するMTUの大部分が基地局1800に対して送信される。送信情報N 1956は、例えばフラッシュ信号である第2の信号に対応するであろう情報の組、すなわち、第2の信号を例えば基地局に対して送信するのに使用されるであろうMTUの送信ブロックを規定する情報と、第2の信号を規定するのに使用されるであろうMTUの第2の組を規定する情報と、MTUの第2の組上で変調されて第2の信号を規定するような情報とを含んでもよい。受信情報1 1950は、受信器1 1902からの情報、例えば基地局の送信前の情報の第1の組に対応する情報から回復された情報の第1の組を含む。回復された情報の第1の組は、例えば通常または基礎となる信号から回復されていてもよい。受信情報N 1952は、受信器N 1904からの情報、例えば基地局の送信前の情報の第2の組に対応する情報から回復された情報の第2の組を含む。回復された情報の第2の組は、例えばフラッシュ信号から回復されていてもよい。

【0053】

情報の元の送信前の各組を規定する通常およびフラッシュ信号は、いくつかの共通のM



TUを共有する。識別されたMTU情報1958は、第2またはフラッシュ信号内の識別されたMTUの組を含んでもよく、識別されたMTUの組は、受信器Nのデコード1920によって取得されていてもよい。識別されたMTU情報1958は、受信器1902に転送されてもよく、受信器1902は、デコード1918内の誤り訂正モジュールに対して受信信号を渡す前に、これらのMTUを除外することができ、または代わりに、識別されたMTU情報1958は、メモリ内の誤り訂正モジュール1946および/またはデコード1918内の訂正モジュールに転送されてもよい。

【0054】

端末ID情報1948は、基地局に割り当てられたIDである。基地局ID情報1964は、無線端末1900が接続している特定の基地局を識別するのに使用されるであろう情報、例えば傾き値を含む。基地局ID情報1964と、端末ID1948とを使用して、無線端末は、データを決定してホッピングシーケンスを制御することができる。品質情報1962は、検出されたパイロットからの情報、ダウンリンクチャネル品質測定値および報告、障害レベル、現在の送信レベルおよびバッテリーのエネルギーレベルのような電力情報、SNRなどを含んでもよい。品質情報1962は、基地局1800へフィードバックされて、受信器が「強い」かまたは「弱い」かに分類するのに用いられて、本発明に従って、基地局1800が、通常または基礎となるセグメントおよびフラッシュセグメントを割り当てることを含むスケジューリングおよび割り当てを行う助けとなってもよい。セグメント情報1960は、例えばトラフィックチャネル、割り当てチャネル、要求チャネルなどの使用の型、例えばMTU、周波数/位相および時間、OFDMトーンシンボルなどの特徴、および例えば通常または基礎となる信号かフラッシュ信号かといったセグメントについて使用する信号の型により、ユーザに対して割り当てられたセグメントを規定する情報を含んでもよい。

【0055】

通信ルーチン1936は、例えばIP電話通信サービス、テキストサービス、および/または対話型ゲーミングなどの特定のサービスを、システム内の1つまたはそれ以上のエンドノードユーザに対して提供するために使用されてもよい様々な通信アプリケーションを含む。

【0056】

無線端末制御ルーチン1938は、送信器1910および1912ならびに受信器1902および1904の動作を含む無線端末1900の基本的な機能、データ/制御ホッピングシーケンスを含む信号生成および受信、状態制御、および電力制御を制御する。また、無線端末制御ルーチン1938は、本発明の新規の特徴および改良点を制御および実施する。新規の特徴および改良点には、結合信号の生成および送信、結合信号の受信、結合信号の通常または基礎となる信号情報とフラッシュ信号情報との分離、ならびに情報の分離および回復が含まれる。

【0057】

送信器制御モジュール1940は、送信情報1954と、送信情報N1956と、端末ID1948と、ユーザデータ1947と、セグメント情報1960とを含むデータ/情報1934を使用して、送信信号を生成し、本発明に係る送信器1910および1912の動作を制御する。例えば、送信器制御モジュール1940は、送信器1910を制御して、そのエンコード1922を介して、送信1情報1954に含まれる情報の組を、送信器1910が送信するであろう通常または基礎となる信号に符号化してもよい。送信器制御モジュール1940は、送信器N1912を制御して、そのエンコード1924を介して、送信情報N1956に含まれる情報の組を、情報1956内の情報に対応するMTUの組を使用して、フラッシュまたは保護信号に符号化してもよい。代わりに、送信器1910および1912の様々な実施形態において、送信器制御モジュール1844の指示の下で送信情報1954および送信情報N1956に基づいて信号を内部的に組み合わせるかまたは混合する単一の送信器を使用してもよい。そのような混合動作には、送信前に通常およびフラッシュ信号を重畳すること、および/または、フ

ラッシュ信号の各要素と、フラッシュ信号に含まれていない通常信号内の要素とを含む1つのMTU送信の組を選択的に形成することを伴ってもよい。

【0058】

受信器制御モジュール1942は、受信器1902および1904の動作を制御して、結合信号を受信して、本発明に係る情報の2つの組、例えば受信器1情報1950と受信器情報N1952とを抽出する。受信器制御モジュール1942の制御下の受信処理は、デコード1918および1920の制御と、受信器内の他の構成要素の制御とを含んでもよい。ある実施形態において、受信器制御モジュール1942は、受信器1902および1904と共に、インパルスノイズフィルタと、バックグラウンドノイズフィルタと、誤り訂正モジュールとを制御する。ある実施形態において、受信器制御モジュール1942は、1つの受信器、例えば受信器N1904内の第2の信号MTU識別モジュールと、他の受信器、例えば受信器11902内の廃棄モジュールとを制御して、識別されたMTU情報1858を受信器N1904から受信器11902に対して伝達する。これにより、受信器11902は、フラッシュ信号情報を含むMTUを、通常信号情報の組を回復しようと試みている誤り訂正モジュールに入る情報ストリームから除去することができる。

【0059】

誤り訂正モジュール1946は、受信器1902および1904に含まれるであろう誤り訂正モジュールと共にまたはそれに代えて動作する。受信器1902および1904に含まれる誤り検出および訂正機能および／またはモジュール1846により、たとえ情報の送信前の組を表す（通常または基礎となる）信号が第2のフラッシュ信号（フラッシュ信号）の重畳の影響または第2の信号（フラッシュ信号）による例えばある（複数の）MTUの置換によって生じた穴あきの影響を受けていたとしても、無線端末1900は、情報の送信前の組に対応する情報の組を再構築することができる。

【0060】

オン／オフキーイングは、送信器がそのエネルギーを符号語によって占有される自由度の一部分に沿って集中させる変調手法である。例えば、パルス位置変調は、オン／オフキーイングの一例であって、そこにおいては、送信器は、エネルギーを「1」が通信される位置においてのみ使用し、「0」が通信される場合には遮断される。パルス位置変調は、エネルギーをM個の位置の1つに集中させることによって、 $\log_2(M)$ ビットを通信することができる。追加のビットの通信は、正および負のパルスを用いることによって可能である。パルス位置変調の例を図3に示す。図3は、32個のスロットであって、例えば個別スロットの例302を有する図300を示す。エネルギーは、17番目のスロット306に集中され、パルス304によって表される。図3において、パルス304が例えば正という一方のみであるような場合は、情報のビットは、32個の位置またはスロットを使用して通信されてもよい。図3において、パルス304が正または負であるような場合には、6ビットの情報が32個の位置またはスロットを用いて通信されてもよい。一般的に、情報は、オン／オフキーイングの一般論において、2つのやり方で通信されてもよい。第1には、符号語によって占有された自由度内のエネルギーの位置であり、第2には、当該位置を占める信号に含まれる情報である。例えば、チャネルを移動体において基準信号の助けをかりて推定できれば、一般化されたオンオフ信号のエネルギーの位置において符号化された情報に加えて、情報は、その位相および／または振幅が符号化されてもよい。この形式の一般化されたオンオフキーイングを、本明細書の残りの部分においては、フラッシュ信号方式と称する。典型的には、エネルギーの集中は、フラッシュ信号方式のパラダイムにおいて使用可能な自由度の小さな一部分に限定される。

【0061】

フラッシュ信号方式は、本発明に従って使用されてもよい。本発明に係るフラッシュ符号化の単純な例を説明する。BPSK信号方式を使用するデジタル通信システムに適用された本発明の一実施形態を考える。ここで考える例において、エアリンクリソースが16個のシンボルを備えたとする。例えば、スペクトル拡散OFDM多重アクセスシステムの

例において、16個のエアリンクリソースシンボルは、1つのOFDMシンボル期間における16個の直交トーンか、または16個のOFDMシンボル期間における1つのトーンか、またはトーンおよびシンボル期間の任意の適切な組み合わせ（例えば、4個のOFDMシンボル期間における4個のトーン）でありうる。

【0062】

図4において、重畳された信号400は、エネルギーが16個のBPSKシンボル全てに及ぶ符号語を用いて通信される通常信号420を含み、これは、図4において影のない小さな矩形で示される。通常の符号語は、例えば畳み込み符号を用いて構築することができる。5つの情報ビットを通信するのに保護信号が必要であるとする。本実施形態において、5つの保護ビットを、図4において単一の影付きの大きな矩形で示される高エネルギーシンボル430の位置を用いて通信することができる。保護信号は、高電力で送信される1つのBPSKシンボル430を備え、一方、16シンボルに渡って分散されたエネルギーを有する通常信号420は、その上に重畳される。なお、保護信号のBPSKシンボルは、16個の別個のシンボル位置のいずれかにありうる。参考のために、第1番目のシンボル401および第16番目のシンボル416が、図4では明らかにされている。例えば、図4において、BPSKシンボルは、第9番目のシンボル上を送信される。従って、シンボル位置は、5つの保護された情報ビットの4ビットを伝達する。加えて、BPSK信号の位相（例えば、符号）は、第5番目の保護されたビットを伝達する。

【0063】

古典的な重畳符号化手法に対する本発明の本符号化手法の利点を理解するために、強受信器の設計を再考察する。強受信器は、連続的な符号化の考え方を使用することができる。強受信器は、まず保護信号を復号化するか、または代わりに、その後、合成受信信号からそれを取り去り、最後に通常信号を復号化するか、または代わりに、弱信号受信器に対して信号を送って、より大きな信号が検出されるトーンを廃棄する。なお、本発明の新規の符号化手法では、たとえ取り消しが完全でなくても、通常の符号語に対する損害は1つまたは数個のシンボルに限られるので、受信器は、損害の悪影響を最小限にすることができる。例えば、復号化手法において、受信器は、通常信号によって占有されるシンボルを無視してもよい。この場合、取り消し動作は縮小されて、特定のシンボルの位置における消去を生じさせ、誤り訂正符号を使用して当該損失を訂正することになりえるという可能性が伴う。

【0064】

図4の上記の例において、16個のエアリンクリソースシンボルの各BPSKシンボルは、自由度を表す。通常信号は、そのエネルギーを16個の自由度全てで分散させる。それに対し、保護信号の各符号語は、そのエネルギーを16個の自由度のうちの1つに集中させる。なお、フラッシュ信号は、上記実施形態において規定したように、直交符号である。しかしながら、本発明は、符号語のいかなる直交特性によっても左右されない。

【0065】

本発明に従って実施される符号化と共に使用される送信器設計を説明する。上記の例は、本発明の局面および方法を説明しており、様々な通信システムにおいて実施および使用されてもよい。保護信号のエネルギーを使用可能な自由度の小さな一部分内に集中させ、一方では、通常信号のエネルギーを使用可能な自由度の実質的に全てにおいて分散させることによって、信号を重畳する方法は、本明細書においてフラッシュ重畳符号化と呼ばれる。本説明において、保護された符号語は、「フラッシュ信号」として表され、通常の符号語は、「通常信号」または「基礎となる信号」として表される。一般的に、この取り組みは、保護された情報はフラッシュ信号を用いて送信され、通常情報は通常信号上で送信されるが、これは、本発明のある実施形態においては、逆になってもよい。

【0066】

フラッシュ信号方式は、本発明によれば、符号化ゲインを実際の受信器において強固に実現することができる、信号の重畳化の手だてを提供する。一般的に、フラッシュ信号と通常信号とは、送信リソースの同一の組を用いて通信される。しかしながら、フラッシュ

信号の各符号語は、そのエネルギーを、使用可能な自由度の小さな一部分上に集中させる。通常信号の各符号語は、そのエネルギーを、使用可能な各自由度に渡って拡散させてもよい。フラッシュ信号を検出して容易に復号化するためには、そのエネルギーがより高いことが望ましく、ある実施形態においては、エネルギーが、フラッシュ信号に対応する自由度の選択された一部分における通常信号のそれよりも著しく高い。このような、エネルギーを選択されたフラッシュ部分に比較的高度に集中させることは、たとえ通常信号の総エネルギーがフラッシュ信号の総エネルギーよりも高い場合であっても、実現可能である。最後に、通常信号を検出して容易に復号化するためには、フラッシュ信号の通常の符号語に対する影響を最小限にすべきである。言い換えれば、フラッシュ信号によって占有された自由度の選択された一部分におけるエネルギーの損失によって与えられる、通常の符号語の復号化に対する影響は、小さくすべきである。

**【0067】**

フラッシュ信号および通常信号に対する送信電力の選択は、いくつかの要因に左右される。その要因には、(a) フラッシュ信号および通常信号の両方の対象受信器のSNR、(b) フラッシュ信号および通常信号上に伝達される情報レート、および(c) フラッシュ信号および通常信号上に符号を構築する方法が含まれる。一般的に、電力は、それら自体の強固性および符号化性能要件に適合するように、独立して選択されてもよい。さらに、フラッシュ信号方式は、最大の柔軟性を得るために、便宜的なやり方で行うこともできる。特定のには、送信器は、フラッシュ信号を送信しないことを便宜的に選択して、その使用可能な電力の大部分を使用して通常信号を送信することもできる。代わりに、送信器は、その使用可能な電力の大部分を用いてフラッシュ信号を便宜的に送信することを選択して、通常信号を送信しないことを選択してもよい。

**【0068】**

今度は、本発明に従って実施される符号化と共に使用される受信器設計を説明する。本発明の一実施形態において、受信器は、まずフラッシュ信号を復号化する。フラッシュ信号は受信器で検出可能である。なぜならば、自由度の小さな一部分内の通常の符号語よりもはるかに高い電力で受信されるからである。その後、受信器は、通常の符号語を復号化しようとする前に、フラッシュ信号の影響を取り消す。古典的な重畳符号化の場合は、取り消しは、保護された符号語を復号化することと、それを合成受信信号から取り去ることを伴う。フラッシュ重畳符号化においては、一実施形態においては、受信器が通常信号を復号化する場合には、受信器は、復号化されたフラッシュ信号符号語の自由度の一部分において受信された信号を完全に廃棄する。通常信号は、その信号エネルギーを自由度全てに分散させるので、自由度の小さな一部分における信号エネルギーの取り消しが通常の符号語の復号化に対して与える影響は、デコーダの誤り検出および訂正機能のため、ほとんどないか、または無視できるはずである。

**【0069】**

本発明の他の実施形態において、受信器は、通常信号を復号化する前にフラッシュ信号を明示的には取り消さない。代わりに、受信器は、フラッシュ信号を含むであろう合成受信信号から、通常信号を直接復号化する。受信器は、飽和および反転制限と共に軟メトリクスを使用する。その結果、フラッシュ信号は、それが占有する自由度の一部分内の信号成分を飽和させるか、または著しく消去するのに役立つが、通常の符号語を復号化する性能に対する影響は、無視できる。さらに、受信器がフラッシュ信号を対象としていない場合は、受信器は、フラッシュ信号を復号化せずに、通常信号をただ復号化してもよく、その場合には、受信器は、インパルスノイズまたはバックグラウンドノイズとして解釈および/または取り扱われるであろうフラッシュ信号の存在を意識すらしなくてもよい。

**【0070】**

本発明の制御チャネルの一実施形態を以下に説明する。この節では、システム例の制御チャネルに対して適用されるような本発明の一実施形態を説明する。本例の制御チャネルは、図17に示すようなセルラー式の無線システム1700における、基地局1702から複数の移動ユーザ1708および1710に対して、ダウンリンク同報チャネルで情報

を搬送する。多くのセルラー式の無線システムにおいて、制御チャネルは、同報電力で送信される。なぜなら、制御チャネルは、最も弱いチャネルの移動ユーザによって制約を受けるからである。このような場合における本応用には、フラッシュ信号方式がよく適しており、その結果、強固性を全くまたはほとんど失うことなく、著しく電力を低下させる。

【0071】

制御チャネル上に搬送された情報は、複数の部分に分離可能であり、各部分は、システム内の移動ユーザの1つまたはそれ以上の部分に専用のものと仮定する。この例において、制御チャネル情報は、2つの部分に分断可能であると仮定する。第1の部分は、「通常の情報」として表され、適度な高いダウンリンクSNRを経験する移動ユーザ用である。第2の部分は、「保護された情報」として表され、非常に低いダウンリンクSNRを経験するユーザの部分用である。

【0072】

ここで検討する例において、エアリンクリソースは、32個のシンボルを備えると仮定する。例えば、スペクトル拡散OFDM多重アクセスシステムの例において、エアリンクリソースは、1つのOFDMシンボル期間において32個の直交トーンか、または32個のOFDMシンボル期間内に1つのトーンか、またはトーンおよびシンボル期間内に任意の適切な組み合わせ（例えば、8個のOFDMシンボル期間内に4個のトーン）でありうる。

【0073】

図5の重畳信号500に示すように、この例では影のない小さな矩形で表される通常の情報540は、32個のシンボルの符号語を用いて送信される。参考のため、第1番目のシンボル位置501および第32番目のシンボル位置532を示す。この符号語は、適度または高いSNRを経験するユーザの部分によって復号化されるのに十分な電力で送信される。低いSNRのユーザは、この符号語を復号化することができそうもないので、電力要件は、符号語が各移動ユーザによって復号化されるべきであったならばそう出会ったであろう電力要件よりもはるかに低い。符号語を復号化する能力のこの差は、移動ユーザが数桁分変化するSNRを経験しうるような無線環境においては特に当てはまる。保護された情報は、低いSNRの移動ユーザの部分用であって、図5において影付きの4つの大きな矩形で表されたフラッシュ信号550を使用して送信される。本実施形態において、各保護された符号語は、そのエネルギーを、4つのシンボル位置502, 512, 520, および530内に集中させると仮定する。4つのシンボル位置の組は、本例において重なり合わず、その結果、8つの直交の組が生じ、各組は4つのシンボル位置を含むと仮定する。しかしながら、一般的に、符号語の組は他の構造と部分的にまたは完全に重なり合ってもよい。保護された符号語のエネルギーを1つ以上のシンボル位置上に集中させることは、セルラー式の無線システムにおける多様性を提供するという観点から価値のあることであり、チャネルフェージングおよび干渉に対する保護の程度を高めるものである。

【0074】

図5の例において、各保護された符号語の組は、その位置だけで3ビットを通信する。 $k$ を8つの互いに異なるエアリンクリソースシンボルの組の指標であるとする。32個のエアリンクリソースシンボルは、0から31に索引付けされるとする。 $k=0, \dots, 7$ の場合、第 $k$ 番目のシンボルの組の位置のエアリンクリソースシンボルは、シンボル $k, k+8, k+16$ , および $k+24$ である。

【0075】

フラッシュ信号符号語が複数のシンボルを含む場合、これらのシンボルを使用して追加の情報ビットを通信することができる。 $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ は、8つのエアリンクリソースシンボルのうちのいずれかである4つのエアリンクリソースシンボルを表すものとする。一実施形態において、 $\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$ は、表1に示すような長さ4の4つのウォルシュ符号で構成できる。 $q_0, q_1, q_2$ , または $q_3$ の選択の結果、4つの符号語を選択することで、追加の2ビットが伝達される。

【0076】

この情報は、移動受信器において、単純なやり方で復号化できる。移動受信器は、フラッシュ信号の場所を、その高いエネルギーゆえに突き止めることができ、3ビットのシンボルの組の位置を識別するのに役立つ。その後、移動受信器は、フラッシュ信号を備えるシンボルを抽出して、残りの2ビットを復号化する。符号語構造のこの例では、符号語は、不揃いの誤り保護特性を有することになる。フラッシュ信号の位置によって分解されたビットは、高い信頼性で受信される。このことは、フラッシュ信号が無線チャネルで通信される場合に特に当てはまる。なぜならば、符号語の組を特定するには、4つのシンボル位置のうちの1つのみが受信されればよいからである。q 0, q 1, q 2, または q 3 の検出は、チャネルフェージングまたは障害から生じる誤りの影響をより受けやすい場合がある。代わりに、受信器は、最尤デコーダのようなより高性能のデコーダを使用して、フラッシュ信号全体を符号化してもよい。改めて、本発明は、本例において示すフラッシュ信号上の直交符号の使用に左右されない。

【0077】

この考え方は、単純なやり方で、多次元の変調の組への拡張も可能である。例えば、BPSK変調を使用することになる場合には、もう1ビットを、フラッシュ信号の符号語の位相（すなわち、符号）で送ることができる。さらに、QPSK変調を使用することになる場合には、追加の1ビットを同相または直交信号方式のいずれかを選択して、送ることができる。

【0078】

表1 フラッシュ信号上の直交符号の構成

符号語指標	{q 0, q 1, q 2, q 3} ビット値
0	{+, +, +, +}
1	{+, +, -, -}
2	{+, -, +, -}
3	{+, -, -, +}

【0079】

今度は、本発明に係る、多重アクセスチャネルにおけるフラッシュ信号方式を説明する。本発明を同報チャネルのパラダイムにおいてこれまで説明してきたが、多重アクセスチャネルの枠組みにおいても適用可能である。本発明のこの局面を、多重アクセスチャネルであるシステム例のセルラ式のアップリンクの場合で説明する。アップリンク上の2つの移動送信器から信号を受信する基地局受信器を考える。基地局1702は配位要素であるので、2つの送信器を相対的な意味で区別できる。低いパス損失のチャネルで動作する移動送信器を「強」送信器と称し、高いパス損失を受ける他の送信器を「弱」送信器であるとする。基地局は、弱送信器に対して、各自由度に渡って信号のエネルギーを分散させることによってその信号を送信するように指示するのに対して、強送信器は、その送信エネルギーをいくつかの自由度に集中させるように指示される。基地局受信器1802における合成受信信号600を、図6に示す。基地局受信器1802は、影付きの大きな矩形で表された、「強」送信器から送信されたフラッシュ信号610を、影のない小さな矩形で表された、「弱」送信器から送信された弱信号620を復号化する前に、容易に復号化および取り消すことができる。

【0080】

移動送信器を「強」または「弱」に分類するのは、静的ではなく、相対的な一定義であり、システム内の柔軟性が考慮される。移動送信器を「強い」または「弱い」とする考え方は、アップリンクチャネル上で受けるパス損失に取って代わるかまたはそれに追加される他の基準に関連付けられてもよい。「強」または「弱」移動送信器というこのラベリングまたは分類は、ある実施形態においては、セルラ式のアップリンク内の障害コストの場合に適用可能である。例えば、他のセルにおいて高いアップリンク障害を招く移動送信

器は、「弱」送信器とみなされてもよく、よって、エネルギーを各自由度に渡って分散させることによってその信号を送信するように、基地局から指示されてもよい。それに対して、その位置のために障害の低い移動送信器は、「強」送信器とみなされてもよく、フラッシュ重畳符号化を用いて、信号を「弱」送信器の信号上に重畳することができる。代わりに、ある実施形態においては、移動送信器は、バッテリー電力または状態などの装置の制約に基づいて「強」または「弱」に分類することができる。

【0081】

システムの一例におけるフラッシュ信号方式を、本発明の方法および装置に従って説明する。無線データ通信システムの一例において、エアリンクリソースは、一般的に、帯域幅、時間、および電力を含む。データおよび／または音声トラフィックを伝達するエアリンクリソースは、トラフィックチャネルと称される。本システム例において、データは、トラフィックチャネルセグメント（略してトラフィックセグメント）におけるトラフィックチャネルで通信される。トラフィックセグメントは、使用可能なトラフィックチャネルリソースの基本または最小単位となる。ダウンリンクのトラフィックセグメントは、データトラフィックを基地局から無線端末に対して運び、アップリンクのトラフィックセグメントは、データトラフィックを無線端末から基地局に対して伝達する。本システム例において、トラフィックセグメントは、有限の時間間隔に数多くの周波数トーンを含む。

【0082】

本発明を説明するために使用されるシステム例において、トラフィックセグメントは、基地局1702と通信している無線端末1708および1710の間で動的に共有される。例えば基地局1800内のモジュール1838であるスケジューリング機能は、各アップリンクおよびダウンリンクセグメントを、移動端末1708および1710のうちの1つに対して、数多くの基準に基づいて割り当てる。トラフィックセグメントの割り当ては、セグメント毎に互いに異なるユーザに対して行われうる。例えば、図7において、縦軸702に周波数、横軸704に時間を配したグラフ700において、縦線の影で示すセグメントA 706は、基地局のスケジューラによってユーザ#1に割り当てられ、横線の影で示すセグメントB 708は、ユーザ#2に割り当てられる。基地局のスケジューラは、一般的に経時変化することの多いトラフィックによる必要性およびチャネル状態に従って、トラフィックチャネルセグメントを互いに異なるユーザに迅速に割り当てることができる。よって、トラフィックチャネルは、効果的に共有され、かつセグメント毎に互いに異なるユーザに動的に割り当てられる。本システム例において、トラフィックチャネルセグメントの割り当て情報は、割り当てチャネルにおいて運ばれ、一連の割り当てセグメントを含む。図17に示すシステム1700などのセルラー式の無線システムにおいて、割り当てセグメントは、一般的には、ダウンリンクにおいて送信される。ダウンリンクトラフィックセグメント用の割り当てセグメントと、アップリンクトラフィックセグメント用の別の割り当てセグメントがある。各トラフィックセグメントは、固有の割り当てセグメントに関連付けられる。関連付けられた割り当てセグメントは、トラフィックセグメントの割り当て情報を伝達する。割り当て情報は、当該トラフィックセグメントを使用するために割り当てられる（複数の）ユーザ端末の識別子を含んでもよく、また、当該トラフィックセグメントにおいて使用される符号化および変調手法を含んでもよい。図8は、グラフ800を含み、縦軸802は周波数を、横軸804は時間を表す。図8は、2つの割り当てセグメントである割り当てセグメントA' (ASA') 806と、割り当てセグメントB' (ASB') 808とを示し、これらは、トラフィックセグメントA (TSA) 810と、トラフィックセグメントB (TSB) 812の割り当て情報を伝達する。割り当てチャネルは、共有されたチャネルリソースである。例えば無線端末などのユーザは、割り当てチャネルで伝達された割り当て情報を受信して、その後、割り当て情報に従ってトラフィックチャネルセグメントを使用する。

【0083】

基地局1702によってダウンリンクトラフィックセグメント上で送信されたデータは、所期の無線端末1708、1710内の受信器によって復号化され、割り当てられた無

線端末1708, 1710によってアップリンクセグメント上で送信されたデータは、基地局1702内の受信器によって復号化される。典型的には、送信されたセグメントは、データが正確に復号化されるかを受信器が決定する助けとなる決定する冗長ビットを含む。これが行われるのは、無線チャネルは信頼性が低い場合があり、有用であるべきデータトラフィックは、高い整合性要件を有するからである。

【0084】

無線システム内の障害、ノイズ、および／またはチャネルフェージングのために、トラフィックセグメントの送信は、成功することも失敗することもある。システム例において、トラフィックセグメントの受信器は、セグメントが正確に受信されたかどうかを示す受信通知を送る。トラフィックチャネルセグメントに対応する受信通知情報は、一連の受信通知セグメントを含む受信通知チャネル内に搬送される。各トラフィックセグメントは、固有の受信通知セグメントに関連付けられる。ダウンリンクのトラフィックセグメントについては、受信通知セグメントは、アップリンク内にある。アップリンクのトラフィックセグメントについては、受信通知セグメントは、ダウンリンク内にある。少なくとも、受信通知セグメントは、1ビットの情報を伝達し、例えば、関連付けられたトラフィックセグメントが正確に受信されたかどうかを示すビットを伝達する。アップリンクトラフィックセグメントと受信通知セグメントとの間の予め定められた関連付けにより、ユーザ識別子またはセグメント指標などの他の情報を受信通知セグメント内で伝達する必要がない場合もある。受信通知セグメントは、通常、例えば関連付けられたトラフィックセグメントを使用する無線端末1708, 1710などのユーザ端末によって使用され、他のユーザ端末によっては使用されない。よって、両方のリンク（アップリンクおよびダウンリンク）において、受信通知チャネルは、複数のユーザによって使用できるので、共有されたりソースである。しかしながら、通常、共有された受信通知チャネルの使用から生じる競合はない。なぜならば、通常、どのユーザ端末が特定の受信通知セグメントを使用することになるかは曖昧でないからである。図9は、ダウンリンクのトラフィックセグメントのグラフ900を示し、縦軸902は周波数、横軸904は時間を表し、第1のトラフィックセグメントであるトラフィックセグメント(TS)A 906と、第2のトラフィックセグメントTSB 908とを示す。また、図9は、アップリンクの受信通知(ACK)セグメントの第2のグラフ950を示し、縦軸952は周波数、横軸954は時間を表す。図9は、さらに、2つのアップリンク受信通知セグメントであるA' 956と、B' 958とを示し、これらのセグメントは、ダウンリンクトラフィックセグメントA 906およびB 908の受信通知情報を、無線端末1708から基地局1702に対して伝達する。

【0085】

上述のように、システム例1700は、基地局1702によってダウンリンクおよびアップリンク上に動的にトラフィックセグメントが割り当てられた、パケット交換によるセルラー式の無線データシステムであってもよい。今度は、本発明のシステム1700に対する応用を、セルラー式のダウンリンクの場合について説明する。基地局1702がトラフィックセグメントを一度に2つまで、時分割で割り当てることができると仮定する。これらのセグメントの対象とされるユーザの選択が、割り当てチャネル上で同報通信される。さらに、一般性を失うことなく、2つのユーザのうちの1つが他のユーザよりも低いSNRで動作すると仮定する。この場合、2つのユーザは、相互に「強い」および「弱い」とみなされる。

【0086】

図10のグラフは、周波数を縦軸1002に、時間を横軸1004に示す。また、図10は、A（通常）割り当てセグメント(ASG)1006と、Aトラフィックチャネルセグメント(TCHa)1008と、A（フラッシュ）受信通知セグメント(ACKf)1010と、Bフラッシュ割り当てセグメント(ASGf)1005と、Bトラフィックチャネルセグメント(TCHb)1007と、B受信通知セグメント(ACKr)1009とを含む。ASGf1005は、ASGr1006の周波数スペクトル内にある。ACK



f1010は、ACKr1009の周波数スペクトル内にある。

【0087】

図10に示すように、強ユーザについての割り当て情報(ASGr)1006は、割り当てチャンネル上の通常信号を使用して送信され、弱ユーザについての情報(ASGf)1005は、フラッシュ信号を使用して通信される。強受信器は、その(通常の)割り当てから、TCHa1008で表されるトラフィックセグメントを受信していることを知り、弱受信器は、その対応トラフィックセグメントであるTCHb1007について、フラッシュ信号による割り当て(ASGf)1005を通じて同様に通知される。システム例において、移動受信器1708および1710は、アップリンク上でフィードバック受信通知を基地局1702に対して提供して、受信されたトラフィックセグメントの状態を示す。

【0088】

2つの移動ユーザ1708および1710は、フラッシュ信号方式を使用して、図10に示すようなその受信確認信号を重畳することができる。この目的のために、ダウンリンク上の「強」受信器は、アップリンク上の強受信器であると仮定され、よって、その受信確認をフラッシュ信号(ACKf)1010を使用して通信する。弱受信器は、その受信確認信号のエネルギーを各自自由に渡って分散させて、それを通常信号(ACKr)1009として基地局1702に通信する。

【0089】

セルラー式の無線システムに対する容量の影響を、フラッシュ信号方式に関して説明する。セルラー式の無線システムは、典型的には、障害の制約があり、その容量は、周囲の障害の量および特性に左右される。フラッシュ信号方式の使用は、障害レベルに非常に重要な影響を有する。周知の情報理論上の結果の1つとして、同一のエネルギーを有する全てのノイズ信号の中でガウスノイズが最も低い容量となるというのがある。フラッシュ信号は、その構造により、とがった形であり、性質上極めてガウスのではない。よって、障害の総量が同一であり、無線システム内の1つのセルがフラッシュ信号を使用する場合、他のセルに対する(障害としての)これらの信号の影響は、ガウスのな信号で生じるであろう影響よりも少ない。このことは、セルラー式の無線システムのアップリンクパスにもダウンリンクパスにも適用される。

【0090】

図11は、本発明に係る、情報の2つの組の例である、情報の第1の組1150と、情報の第2の組1160とを示し、これらは送信ブロックを使用して送信されてもよい。情報の第1の組1150は、情報A<sub>1</sub>1151と、情報A<sub>2</sub>1152と、情報A<sub>N</sub>1153とを含み、情報の第2の組1160は、情報B<sub>1</sub>1161と、情報B<sub>2</sub>1162と、情報B<sub>M</sub>1163とを含む。情報の第1の組は、例えば、ユーザデータ、割り当て、または受信通知であってもよい。情報の第2の組は、例えば、ユーザデータ、受信通知、または割り当てであってもよい。また、図11は、最小伝送ユニット(MTU)のグラフ1100を示し、縦軸は周波数トーン、横軸1104は時間を表す。図11において、小さな四角形は、それぞれ、例えば区分1112などの特定のMTU単位を指し、情報を送信するのに使用可能な自由度1を表す。例えばスロット1110などの、横軸上の各スロットは、例えばOFDMシンボル時間などの、MTUを送信する時間を表す。図11の各四角形、例えば四角形の例1114は、MTU単位を表す。各MTUは、情報の送信のためのリソースの固有の組み合わせに対応し、リソースの前記組み合わせは、時間、周波数、位相、および拡散符号のうちの少なくとも2つを含む。OFDMシステムにおいて、MTUは、時間に渡る周波数または位相であってもよく、例えば、OFDMトーンシンボル内の同相または直交成分であってもよい。CDMAシステムにおいて、MTU単位は、例えば、時間単位に割り当てられた拡散符号であってもよい。図11に示す送信ブロックの例1106は、24個のMTUの組である。情報の第1の組1150についての情報は、最小伝送ユニットの第1の組に渡って規定される。最小伝送ユニットの第1の組は、左から右上がりの斜線1116が付された四角形によって識別される。MTUの第1の組の例は、15

個のMTUを含み、例えば、MTUの例1120が、MTUの第1の組内にある。MTUの第1の組は、本発明によれば、少なくとも送信ブロック1106の大多数のMTUを含む。ある実施形態においては、MTUの第1の組は、送信ブロック1106内のMTUの少なくとも75%を含む。図11の例は、そのような実施形態であって、第1の組のMTU15個/ブロック1106 MTU合計20個=75%を含む。情報の第2の組についての情報1160は、最小伝送ユニットの第2の組に渡って規定される。最小伝送ユニットの第2の組は、左から右下がりの斜線1118が付された四角形によって識別される。最小伝送ユニットの第2の組の例は、3個のMTUを含む。本発明によれば、MTUの第2の組は、MTUの第1の組より少ないMTUを含み、MTUの第1および第2の組内のMTUのいくつかは、同一である。例えば、図11において、2つのMTU、MTU1122とMTU1123とが、両方の組に含まれている。ある実施形態においては、MTUの第2の組は、MTUの第1の組のMTUの数の半分以上を有し、図11は、そのような実施形態を示すものである。情報1150、1160の第1および第2の組内の情報は、例えば基地局1702から無線端末1708、1710に対して、最小伝送ユニットの第1および第2の組に含まれる最小伝送ユニットを使用して通信されてもよい。

#### 【0091】

図12は、縦軸1202に最小伝送ユニット(MTU)を、横軸1204に時間を配したグラフ1200を示す。図12は、1600個のMTUを含む送信ブロック例1205を示す。情報の第1の組を、送信ブロック1205内の1600個のMTUの大多数を含むMTUの第1の組によって表す。送信ブロック1205は、本発明によれば、サブブロックに副分割されてもよい。図11において、MTUの送信ブロック1205は、MTUの16個のサブブロックに分割され、各部分は、100個のMTUを含む。例えば四角形1206などの小さな四角形は、それぞれ、MTUのサブブロックを内包する。ある実施形態においては、MTUの第1の組は、情報の小さな組に副分割されてもよく、各組は、個別のサブブロック内の第1の組のMTUによって表される。組み合わせで、情報の小さな組は、大きな送信ブロック1205の大多数に渡って符号化される情報の第1の組を表す。サブブロックの例1207は、サブブロックの一例の100個の典型的なMTUを示す。サブブロックの例1208は、他のサブブロックの100個の典型的なMTUを示す。送信ブロック1205の他のサブブロックの個別のMTUは示されていないが、他の各サブブロックは、サブブロックの例1207と同様であると仮定されてもよい。サブブロック内の各丸印は、MTUを表す。丸印を交差する左から右上がりの各斜線は、情報の第1の組内の情報を表すために使用される個別のMTUを表す。丸印を交差する左から右下がりの各斜線は、情報の第2の組内の情報を表すために使用される個別のMTUを表す。図12において、MTUの例1208は、情報の第1の組を表すために使用されるMTUの1つであり、MTUの例1211は、情報の第1の組を表すために使用されるMTUの他の1つである。MTUの例1209は、送信ブロック1205内にあるものの、この特定の場合に情報の第1の組または第2の組のいずれかの情報を表すために使用されるものではない。すなわち、図示の特定の時点においては、MTU1209は第1および第2の情報の組に対応する信号を搬送するために使用されることはない。MTUの例1210は情報の第1の組および情報の第2の組の両方の中の情報を表すために使用される。

#### 【0092】

図12の例において、例えばサブブロック1207などの各サブブロックが、MTUの小さなサブブロックに渡って一意に規定されている情報の第1の組の一部を一意に表す情報を表すために使用されてもよい。しかしながら、情報の第2の組は、例えば10ビット情報である、異なる情報の組を表してもよい。10ビットの情報を一意に伝送するためには、 $2^{10} = 1024$ 個の最小伝送ユニット候補が必要となる場合がある。1600個の最小伝送ユニット候補が使用可能な送信ブロック1205を使用してもよく、単一のMTUが割り当てられて、10ビットの情報の特定の値を表す。この例において、MTU1210は、情報が送信される場合に、情報の第2の組の情報を伝達するために使用されるMTUの1つである。図12は、MTUの第2の組に含まれる各MTUがMTUの第1の組

にも含まれる場合を表す。

【0093】

図13の1301は、本発明に係る、情報の2つの組、例えば図11の情報の組1150および1160を送信するための一方法を示す。図13は、第1の装置、例えば送信器である送信器1 1304を含む装置1 1302と、第2の装置、例えば送信器である送信器2 1310を含む装置2 1308とを含む。各装置は、例えば、図17に示す型の基地局または無線端末であってもよい。情報の第1の組1150が、送信器1 1304から送信された信号、例えば信号1 1306によって通信される。信号1 1306は、時には、基礎となるまたは通常信号と称される。情報の第2の組1160が、送信器2 1310から送信された信号、例えば信号1 1312によって通信される。信号2は、時には、フラッシュ信号と称される。図13の例の場合、信号1 1306は、第1の組の最小伝送ユニットを使用するのに対して、信号2 1312は、第2の組の最小伝送ユニットを使用するだろう。送信器1 1304によって送信された第1の組のMTUのいくつかは、第2の組のMTUのいくつかと同一であり、その結果、信号1 1306と、信号2 1312とのいくつかの重畳を生じさせるだろう。

【0094】

図14は、本発明に係る、情報の2つの組、例えば図11の情報の組1150および1160を送信するための2つの方法を示す。図14に説明する第1の方法は、装置の例3 1402は、例えば基地局または無線端末であって、情報の第1および第2の組1150および1160の両方に対応する信号を送信することができる送信器である送信器3 1404を含む。図14において、信号3 1406は、情報の第1の組1150に対応し、MTUの第1の組を使用するのに対して、信号4 1408は、情報の第2の組1160に対応し、MTUの第2の組を使用する。信号3 1406は、時には、基礎となるまたは通常信号と称されるのに対して、信号4 1408は、時には、フラッシュ信号と称される。信号4 1408は、最小伝送ユニットベースで、信号3 1406よりも高い電力レベルで送信される。ある実施形態においては、信号4 1408が送信される電力レベルは、信号3 1406に対応する最小伝送ユニットが送信される電力レベルよりも少なくとも3 dB大きい。ある実施形態においては、信号3 1406を送信するのに使用される最小伝送ユニットの送信電力レベルは、変動してもよい。信号4 1408を送信するのに使用されるMTUの送信電力レベルも、変動してもよい。

【0095】

図14に説明する第2の方法において、装置の例である装置4 1410は、例えば基地局または無線端末であって、送信器である送信器4 1412を含む。送信器4 1412は、第1の信号モジュール1411と、第2の信号モジュール1413とを含む。第1の信号モジュール1411は、情報の第1の組1150に対応する信号5 1414を生成する。第2の信号モジュール1413は、情報の第2の組1160に対応する信号6 1416を生成する。信号5 1414と、信号6 1416とは、MTUの送信前に結合器モジュール1418によって組み合わせられて、信号1420となる。信号5 1414は、時には、基礎となるまたは通常信号と称されるのに対して、信号6 1416は、時には、フラッシュ信号と称される。結合器モジュール1418は、2つの信号である信号5 1414と、信号6 1416との重畳を行うことができる。代わりに、結合器モジュール1418は、信号5 1414を送信するために使用されるであろうMTUの組を、信号6 1416を送信するために使用されるであろうMTUの組とを比較してもよい。結合器モジュール1418は、信号6 1416内の情報を要求された各MTUに導くことができる。しかしながら、モジュール1418は、信号5 1414について割り当てられたMTUの組から、信号6 1416を搬送するために既に割り当てられているMTUを除外することができる。例えば、図11の例において、MTU1122と、MTU1123は、信号5 1141の情報の搬送から除外することができる。このように、信号6 1416内の情報の第2の組1160は、同一のMTUを占有するであろう信号5 1414内の情報の第1の組1150に穴を開けるか、またはそれにとって代わる

。この実施では、受信器が、送信されていなかった部分を有する元の情報の第1の組1150を回復するのに十分な誤り検出及び訂正能力を有するものとする。よって、実際の重畳を使用するというよりも、第2の組に対応する信号が、第1の組の信号の上に重畳されることなく、重なり合う第1の組の信号が実際の送信前に廃棄された状態で、送信されてもよい。そのような場合、情報の第2の組を通信するために使用されるMTUは、情報の第1の組を送信するために選択された、共有された送信ブロック内のMTUの組に対して穴を開ける

図15は、本発明に係る、装置の例である、例えば基地局または無線端末である装置51502を示す。この装置は、結合信号を受信するために使用されてもよく、受信情報の2つの組である、情報A'1516と、情報B'1518とを取得する。情報A'1516は、図11の元の送信前の情報である情報A1150の第1の組に対応する、情報の回復された組である。情報B'1518は、図11の元の送信前の情報である情報B1160の第1の組に対応する、情報の回復された組である。装置51502は、第1の受信器である受信器11506を含み、当該受信器は、インパルスノイズフィルタ1510と、誤り訂正モジュール1512とを含む。結合信号である信号81520は、時間に渡って共に送信された信号、例えば図13の信号31406（基礎となる信号の通常）と、図13の信号41408（フラッシュ信号）とを含み、当該結合信号は、受信器11506によって処理され、そこにおいて、インパルスノイズフィルタ1510が、第2の情報の組1160から派生されたMTU単位に対応する信号を遮断または拒絶する。第1の情報の組1150に対応するMTUの組内のMTUの大部分に対応する残りの信号（通常信号）は、「失われた情報」を回復する誤り訂正モジュール1512によって処理され、よって、情報A'1516の受信された組は、情報A1150の送信前の組をよく表すものとなる。また、装置51502は、第2の受信器である受信器21508を含み、当該第2の受信器は、バックグラウンドノイズフィルタ1514を含む。また、結合信号81520は、受信器21508に入力し、そこにおいて、バックグラウンドノイズフィルタ1514は、例えば信号31406などの情報の第1の組1150に対応する信号をノイズとして扱って、この低レベル信号を除去または拒絶して、情報B1160の送信前の第2の組をよく表すものが再構築されうる元となる信号（例えば、フラッシュ信号）を、受信された情報の組B'1518として残す。

【0096】

図15に示す第2の装置である装置6は、結合信号の受信と、情報の取り出しとを、装置51502と同様に行う。装置61532は、第1の受信器である受信器11540と、第2の受信器である受信器21538とを含む。受信器11536は、デコーダであるデコーダ11540を含み、当該デコーダは、インパルスフィルタ1544と、誤り訂正モジュール1546とを含む。受信器21538は、デコーダであるデコーダ21542を含み、当該デコーダは、バックグラウンドノイズフィルタ1548を含む。装置61532の動作は、装置51502に関して説明したものと同様だが、装置61532において追加の復号化が生じる点が異なる。動作中、受信器1536および1538は、独立して並列的に動作する。第1の受信器1536は、フラッシュ信号をインパルスノイズとして扱って、フラッシュシンボルをインパルスノイズとして拒絶するか、または、例えば飽和動作などの何らかの他の動作を行って、他のインパルスノイズ信号が扱われるのと同様にフラッシュ成分を扱う。受信器21538は、低電力信号をバックグラウンドノイズとして扱いながら、フラッシュ信号を復号化する。結合信号91554は、結合信号81520と同様であって、通常信号と、フラッシュ信号との両方を含む。受信された情報の組A''1550は、図11の情報の元の送信前の第1の組A1150をよく再構築したものに対応する。受信された情報の組B''1552は、図11の情報の元の送信前の第2の組B1160をよく再構築したものに対応する。

【0097】

図16は、別の装置の例である、例えば基地局または無線端末である装置71562を示す。この装置は、第1の受信器である受信器11563と、第2の受信器である受

信器2 1564とを含む。受信器1 1563は、デコーダ1565を含み、当該デコーダは、廃棄モジュール1570と、誤り訂正モジュール1566とを含む。受信器2 1564は、デコーダ1566を含み、当該デコーダは、バックグラウンドノイズフィルタ1567と、第2の信号MTU識別モジュール1568とを含む。結合信号10 1573が受信されて、受信器2 1564に入力する。受信器2 1564のデコーダ1566において、信号は、バックグラウンドフィルタ1567によってフィルタリングされてもよく、情報は、復号化されて、情報B' ' 1572として出力され、図11の元の送信前の組の情報B 1160に再構築される。加えて、第2の信号MTU識別モジュール1568は、第2の(フラッシュ)信号に対応するMTUの組1569を識別して、その情報1573を受信器1 1563のデコーダ1565に対して送る。ある実施形態において、MTUの識別された組1573は、互いに異なるシンボル時間におけるトーンの同相成分および直交成分のうちの1つである。

【0098】

受信器1 1563内のデコーダ1565の廃棄モジュール1570は、MTUの識別された組1573を受信して、情報が誤り訂正モジュール1566に入力する前に、これらのMTUから派生した情報を拒絶または除去する。代わりに、第2または「フラッシュ」信号のMTUを識別する情報は、寄与分をこれらのMTUから除去するであろう誤り訂正モジュール1566に直接伝達されてもよい。情報A' ' の組1571は、図11の情報の送信前の第1の組1150の再構築物に対応する。識別されたMTUと、それらの低電力信号に対する寄与分の廃棄は、基礎となる信号が回復される前に高電力信号成分を受信された信号ユニットから正確に取り去る必要がある先行技術の重畳復号化手法とは明確に異なる。

【0099】

OFDMシステムの場合を説明したが、本発明の方法及び装置は、数多くの非OFDMおよび／または非セルラー方式のシステムを含む幅広い通信システムに適用可能である。

【0100】

様々な実施形態において、本明細書で説明したノードは、1つまたはそれ以上のモジュールを使用して実施されて、本発明の1つまたはそれ以上の方法に対応する工程を実行する。当該工程には、信号処理工程と、メッセージ生成および／または送信工程が含まれる。よって、ある実施形態においては、本発明の様々な特徴が、モジュールを使用して実施される。そのようなモジュールは、ソフトウェア、ハードウェア、またはソフトウェアとハードウェアとの組み合わせを使用して実施されてもよい。上述の方法または方法工程の多くは、ソフトウェアなどの機械が実行可能な命令を使用して実施でき、当該命令は、例えば、RAM、フロッピー（登録商標）ディスクなどのメモリ装置のような機械が読み取り可能な媒体に含まれて、例えば追加のハードウェア付きまたは無しの汎用コンピュータなどの機械を制御して、例えば1つまたはそれ以上のノードにおいて、上記方法の全部または一部を実施する。したがって、とりわけ、本発明は、機械が実行可能な命令を含む機械が読み取り可能な媒体であって、例えばプロセッサおよび関連ハードウェアなどの機械に上記(複数の)方法の工程のうちの1つまたはそれ以上を実行させる媒体に向けられる。

【0101】

本発明の方法および装置に対する数多くの追加の態様は、本発明の上記説明に鑑み、当業者にとって明らかになるであろう。そのような態様は、本発明の範囲内であるとみなされることになる。本発明の方法および装置は、CDMA、直交周波数分割多重方式(OFDM)、および／または、アクセスノードと無線端末との間の無線通信リンクを提供するために使用されるであろう様々な他の型の通信手法と共に使用されてもよく、様々な実施形態において使用されている。ある実施形態において、基地局は、移動ノードとの通信リンクを、OFDMおよび／またはCDMAを使用して確立する。さまざま実施形態において、無線端末は、本発明の方法を実施するための、ノートブックコンピュータ、パーソナルデータアシスタント(PDA)、または受信器/送信器回路と論理および／またはルー

チンを含む他の携帯装置として実現される。

【0102】

本発明の手法は、ソフトウェア、ハードウェア、および／またはソフトウェアとハードウェアとの組み合わせを使用して実施される。本発明は、本発明を実施する、例えば無線端末、基地局、通信システムなどの装置に向けられる。また、本発明は、本発明に従った方法であって、例えば、無線端末、基地局、および／または例えばホストなどの通信システムを制御および／または動作させる方法に向けられる。また、本発明は、例えばROM、RAM、CD、ハードディスクなどの機械が読み取り可能な媒体に向けられ、媒体には、本発明に従った1つまたはそれ以上の工程を実施するために機械を制御するための機械が読み取り可能な媒体が含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0103】

【図1】3つの互いに異なる送信手順での、強受信器を使用する第1のユーザおよび弱受信器を使用する第2のユーザについて達成可能な、同報チャネルにおけるレートを示すグラフを示す。

【図2】QPSK変調での重畳符号化の例を示す。

【図3】パルス位置変調の例を示す。

【図4】本発明に係る、フラッシュ重畳符号化の例を示す。

【図5】本発明に係る、フラッシュ重畳符号化の他の例であって、フラッシュ信号がエネルギーを4つのシンボル位置上に集中させる例を示す。

【図6】本発明に係る、基地局受信器における合成信号として示される多重アクセスチャネルにおけるフラッシュ重畳符号化の例を示す。

【図7】トラフィックセグメントの例と、ユーザに対する基地局によるトラフィックセグメントの割り当てとを示す。

【図8】トラフィックセグメントに対応する割り当てセグメントの例を示す。

【図9】ダウンリンクのトラフィックセグメントの例と、受信通知セグメントとを示す。

【図10】割り当てセグメントと、ダウンリンクのトラフィックセグメントと、受信通知セグメントとの例を示し、割り当ておよび受信通知セグメントは、それぞれ、本発明に係るフラッシュ重畳符号化を使用する。

【図11】本発明に係る、情報の2つの組の例と、最小伝送ユニット(MTU)の送信ブロックと、部分的に重畳する最小伝送ユニットの組とを示し、これらは、情報の組を規定するために使用されてもよく、その一部または全体が、信号を送信して情報を伝達するために使用されてもよい。

【図12】本発明に係る、サブブロックに副分割されるであろう送信ブロックを示す、MTUの送信ブロックの他の例を示す。

【図13】本発明に係る、情報の2つの組に対応する2つの信号を、互いに異なる送信器を有する互いに異なる装置を使用して送信する一方法を示し、各送信器は、情報の1つの組に対応する信号を生成する。

【図14】本発明に係る、それぞれが情報の1つの組内の情報に対応する2つの信号を出力する単一の送信器か、または信号方式を内部で合成して単一の結合信号を出力する単一の送信器を使用して、情報の2つの組を送信する2つの他の方法を示す。

【図15】フィルタリングおよび誤り訂正モジュールを含む、本発明に係る2つの装置であって、各装置は、2つの受信器を含み、各装置は、結合信号を受信して、送信された情報の2つの組を取り出すために用いられてもよい。

【図16】MTU信号識別モジュールを含む、本発明に係る他の装置であって、前記装置は、2つの受信器を含み、前記装置は、結合信号を受信して、送信された情報の2つの組を取り出すために用いられてもよい。

【図17】本発明の装置および方法を実施する通信システムの例を示す。

【図18】本発明に従って実施された基地局の例を示す。

【図19】本発明に従って実施されたエンドノード(無線端末)の例を示す。



【図5】

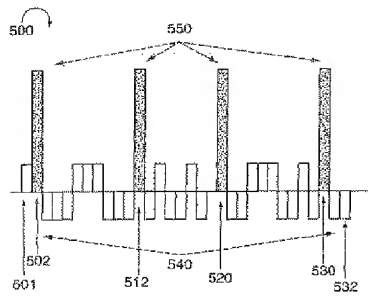


FIG. 5

【图6】

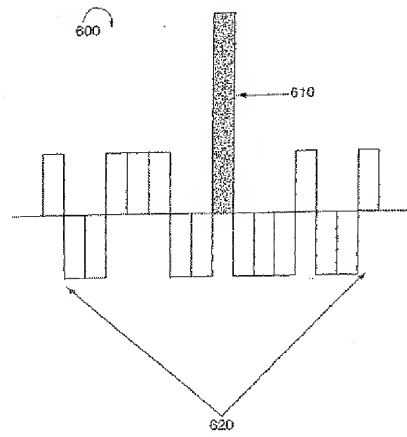
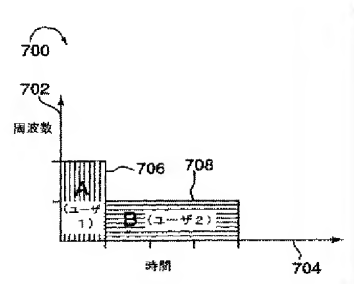
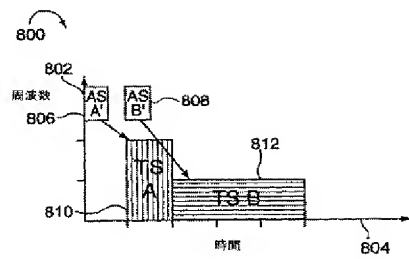


FIG. 6

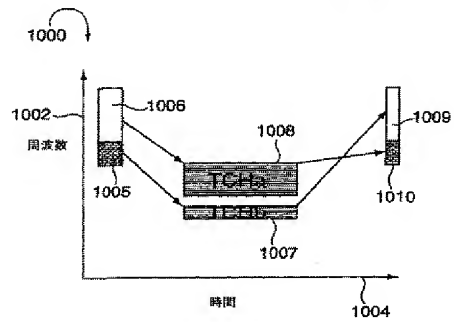
【図7】



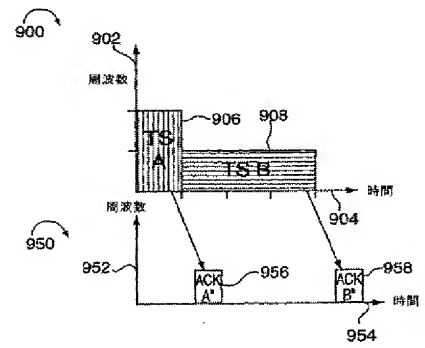
【例8】



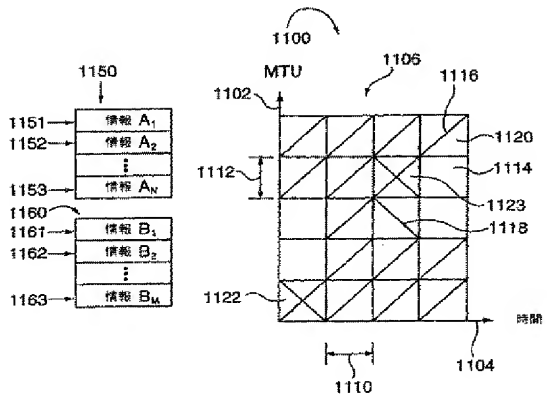
【☒10】



【☒9】

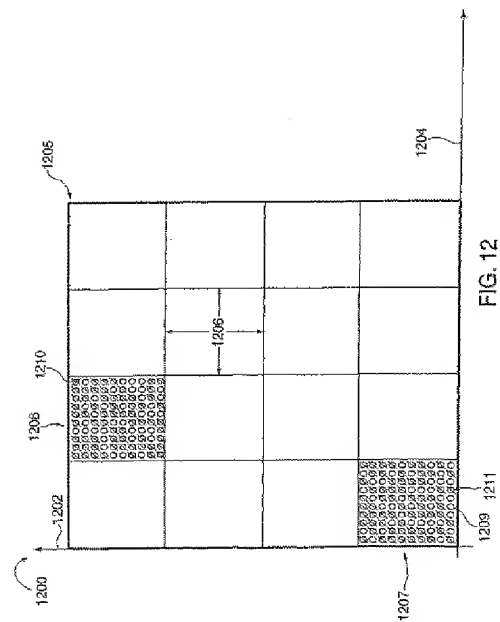


【例11】

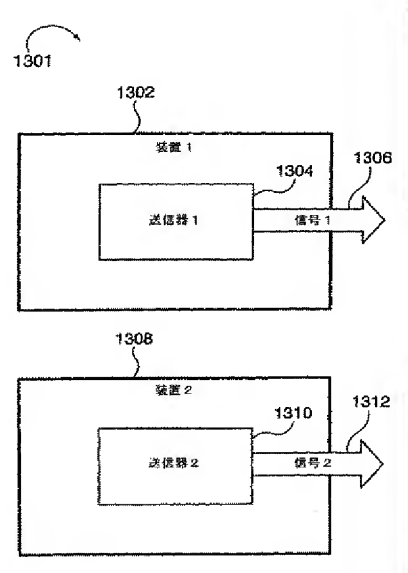




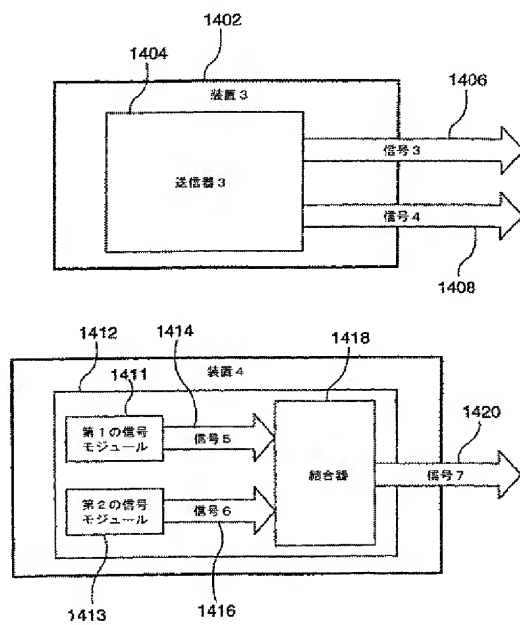
【図12】



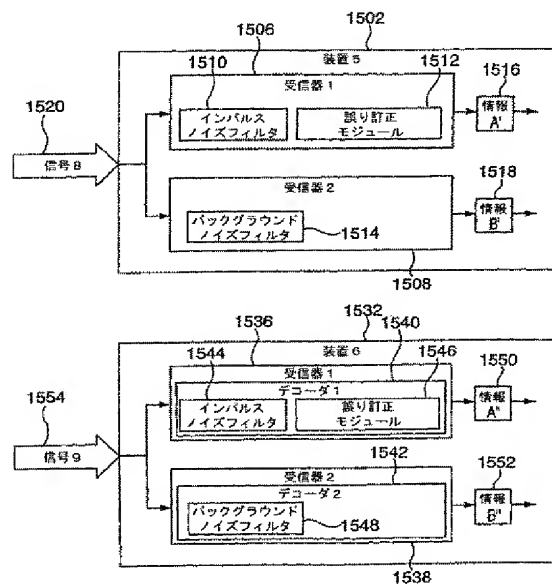
【図13】



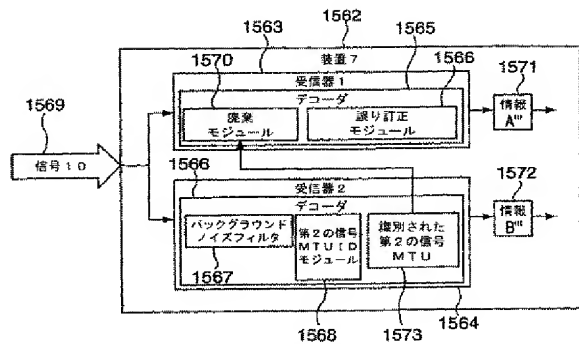
【図14】



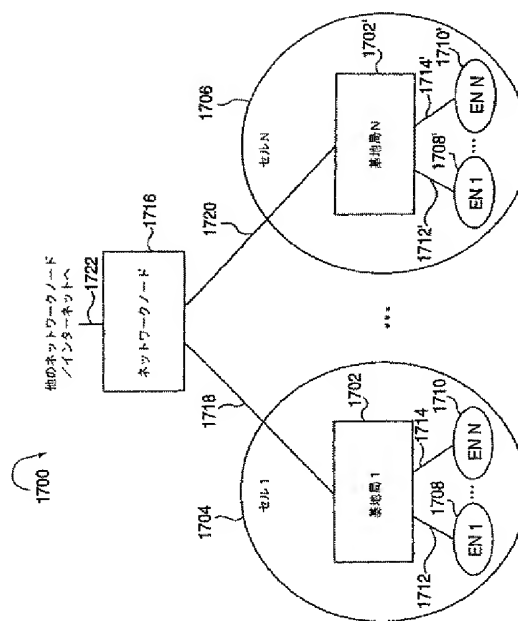
【図15】



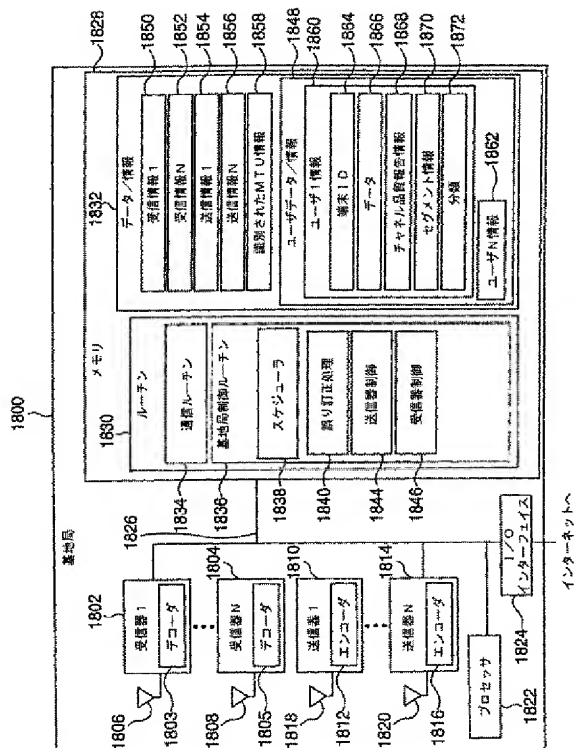
【図16】



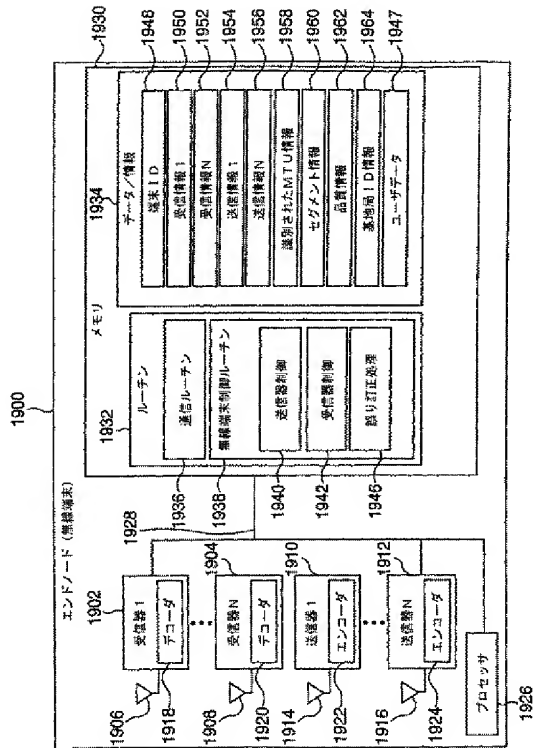
【図17】



【図18】



【図19】



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/04700

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(7) : H04Q 007/20 US CL : 455/450,515,500,422.1 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 455/450,515,500,422.1  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,E	US 2004/0102202 A1 (KUMARAN et al) 27 May 2004, see pgs 3-31, para 0034-0175	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 July 2005 (23.07.2005)		Date of mailing of the international search report 10 AUG 2005
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer KENNETH A. WIEDER Telephone No. 703 305-7608

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 スリニバサン ムラリ

アメリカ合衆国 08873 ニュージャージー州 サマセット フリーモント コート 75

(72)発明者 リ ジュンイ

アメリカ合衆国 07921 ニュージャージー州 ベドミンスター レン レーン 357

Fターム(参考) 5K022 FF01